

MICRO SYSTEMES

MICROPROCESSEURS / MICRO-ORDINATEURS / INFORMATIQUE APPLIQUÉE

N° 7 Bimestriel – Septembre/Octobre 1979

12 F

Suisse 6 F - Belgique 97 F.B - Canada 2,50 $C - Italie 2.500 Lires - Espagne 150 Ptas - Algérie 12 Din. - Tunisie 1.380 Mil.



DISTRIBUTEUR NORTH-STAR
33 BIS, RUE DE MOSCOU, 75008 PARIS
TÉL. : 522.79.50

- ☆ Systèmes complets de gestion avec logiciel
- ☆ Ordinateur Horizon II de NORTH-STAR
- ☆ Terminaux SOROC
- ☆ Imprimantes ANADEX, TEXAS INSTRUMENTS configuration de base (32 K) avec 2 diskettes (360 K) et visu à partir de 24 500,00 F
  Prix OEM sur demande
- ☆ Logiciel : NORTH-STAR BASIC 10, 12, 14 Digits, CPM, C-BASIC
- ☆ Produits Micro-Pro, traitement de textes, WORDMASTER, WORD STAR, TEX-WRITER, SUPER SORT I, II, III
- ☆ Produits LOCASYST, gestion, comptabilité, stocks.

DISTRIBUTEURS RÉGIONAUX

CYBERAL
24, Place Kléber, Maison Rouge
67000 Strasbourg - Tél. (88) 22.01.02

BOOLE INFORMATIQUE
« Les Facultés », Av. de l'Europe
13090 Aix-en-Provence - Tél. (42) 59.14.03

SYSTÈMES SPÉCIAUX POUR GÉOMÈTRES
MESCHENMOSER - TOPOSERVICE
35-37, rue du Vieux-Marché-aux-Vins
67000 Strasbourg - Tél. (88) 32.47.71

GEREM
8, Chemin de Tartifume, 33321 Bègles
B.P. 128 - Tél. (56) 85.95.74, 85.98.44

Sommaire

MICRO SYSTEMES



Notre couverture :

Labyrinthe du concours des souris à microprocesseur au NCC de New York (p. 79).

L'image initiale représente une coupe de corps humain. Après avoir sélectionné la fonction loupe, l'opérateur valide l'agrandissement et fait apparaître des détails invisibles sur l'original (le traitement d'images, p. 67).

Président-Directeur général
Directeur de la publication :
Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef :
Alain Tailliar

Conseiller technique :
Dave Habert

Ce numéro a été réalisé avec la participation de : J. Boisgontier, J. Dassié, A. Doris, H. Eymard-Duvernay, N. Giffard, V.V. Iordachescu, B. Lang, J.L. Milhaud, E. Oder, J. Rinaudo, G. de Saint-Vulfran, J.J. Wanègue.

Secrétaire :
Catherine Salbreux

Rédaction :
15, rue de la Paix, 75002 Paris
Tél. : 296.46.97

Maquette : Josiane Garnier

Publicité :
S.P.E.
Tél. : 200-33-05

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. – **Tél. : 200.33.05.** – 1 an (6 numéros) : 55 F (France), 80 F (Etranger).

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction – Administration – Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05 – Télex : PGV 230472 F

Dépôt légal 3e trimestre 79. – N° éditeur : 759
Distribué par SAEM Transports Presse



FORMATION MICROPROCESSEUR

INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS PUBLISHING CO., INC.

COURS PUBLICS 1979/80

cours 101 - 1 journée

introduction pour chefs de projets



PARIS
8 Oct.
26 Nov.
4 Févr.
19 Mai

• Impact des microprocesseurs • Introduction aux microprocesseurs • Applications et incidences sur le marché • Critères de décision et d'application des microprocesseurs • Estimation des coûts • Comment démarrer un projet • Tendances actuelles et futures de la technologie.

Exposé en Français

cours 160 - 4 jours

microprocesseurs microordinateurs

programmation/interfaçage/développement de systèmes



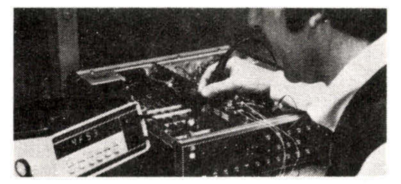
PARIS
9-12 Oct.
27-30 Nov.
5-8 Févr.
20-23 Mai

• Terminologie et concepts de base • Analyse des applications potentielles • Programmation des microprocesseurs (avec manipulations et exercices pratiques sur micro-ordinateur) • Méthodes de développement logiciel • Conception du matériel • Structure du système bus • Interfacage mémorisation • Interfaces (avec manipulations sur matériels) • Utilisation des interruptions, horloge temps réel et convertisseurs • Critères de sélection des microprocesseurs • Organisation de projets - Pièges à éviter.

Exposé en Français

cours 142 - 5 jours

dépannage et maintenance de systèmes



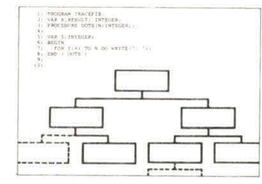
cours unique au monde à PARIS
du 28 Janv.
au 1er Févr.

• Rappels sur les microprocesseurs Marériel Logiciel • Panorama de moyens de dépannages des systèmes à microprocesseur • Programmes de test • Matériels de test • Utilisation de l'analyseur d'états logiques • Emulation de circuits • Techniques d'analyses de signature • Sondes et analyses en courant • Micro-ordinateurs de développement • Méthodologie de dépannage

Exposé en Anglais

cours 330 - 4 jours

le pascal



langage de programmation structurée

PARIS
4-7 Déc.
19-22 Févr.
3-6 Juin

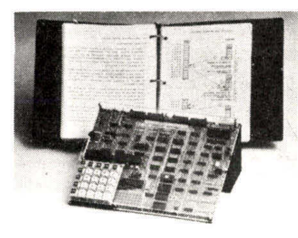
• Comparaison des différents langages de haut niveau • Avantages du PASCAL • Modularité en PASCAL • Unités de contrôles • Structure des données • Approche des entrées/sorties en PASCAL • L'UCSD du système PASCAL • Description des programmes interactifs • Description des programmes de gestion des files d'attentes sur disques • Extensions du PASCAL • Efficacité de programmation. PASCAL • Interfaçage avec les unités périphériques • Comparaison des diverses implantations • Bibliothèque de programmes

Exposé en Anglais

COURS D'AUTOFORMATION MICROPROCESSEURS/INTERFACES

cours 525-A : la microinformatique

cours individuel d'initiation au matériel et au logiciel

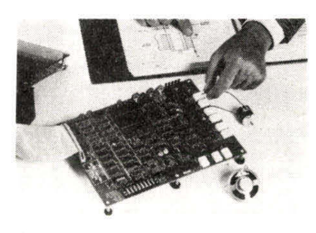


VOUS TROUVEREZ DANS CE COURS :
• Un MANUEL détaillé de 800 pages en français • Un MICRO-ORDINATEUR PEDAGOGIQUE entièrement testé et prêt à l'emploi • Un SYSTEME COMPLET avec clavier, affichage, interface-cassette et alimentation.

CE COURS EST :
• Basé sur le Microprocesseur 8080A • Conçu pour ENSEIGNER le Logiciel et le Matériel des micro-ordinateurs depuis les principes fondamentaux jusqu'aux concepts les plus avancés (n'exigeant donc pas de connaissances préalables en informatique ou en électronique).
LES EXTENSIONS : Système d'initiation aux Interfaces du Cours 536
La comptabilité avec le BUS S-100 permet d'adjoindre très facilement les unités de visualisation (CRT), des imprimantes, des disques souples et autres périphériques.

cours 536-A : les interfaces

cours d'initiation à l'interfaçage des microordinateurs.



CE QUE COMPREND CE COURS D'INITIATION AUX INTERFACES
• Une CARTE entièrement TESTEE et PRETE A L'EMPLOI contenant un ensemble des principaux circuits, d'interface des micro-ordinateurs • Un MANUEL détaillé, abondamment illustré, de 850 pages en français.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTEME D'INTERFACE
• Deux dispositifs d'E/S programmables à 24 lignes • Système d'interruption à 8 Niveaux de Priorité • Trois horloges de mesure des intervalles de temps à 16 bits • Convertisseur analogique-digital/digital-analogique à 8 bits • MODEM d'interface pour lecteur/enregistreur de cassette • Interface RS-232 • Boucle de courant pour liaison TTY • Thermistor (Capteur de température) • Moteur CC et haut-parleur séparés • Deux isolateurs optiques • Huit amplificateurs de puissance • Dix indicateurs lumineux (LED) pour le contrôle des E/S • Câble-plat de connexion au Micro-Ordinateur MTS. PROGRAMMES PRE-ENREGISTRES SUR MINI-CASSETTES.

Nos cours entrent dans le cadre de la loi française sur la formation continue.

Pour recevoir une brochure : PARIS : 749 40 37
LYON : (78) 37 97 75 (15 octobre)



INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS
FRANCE SARL
90, Av. Albert 1er 92500 Rueil-Malmaison. Télex : 204 593

Editorial

Il y a un an, le 8 septembre 1978, notre groupe de presse lançait la première revue française de grande diffusion traitant de micro-informatique et de micro-électronique.

Ainsi, « Micro-Systèmes » était né après plusieurs mois d'études : de marché, du contenu rédactionnel, de maquettes et de graphismes.

Dès le premier numéro vous avez été très nombreux à nous manifester votre sympathie et à nous faire part de tout l'intérêt que vous portez à ce titre, que nous avons voulu de qualité tant du point de vue de sa présentation que de celui des articles et de leurs auteurs.

Toute l'équipe de « Micro-Systèmes » tient aujourd'hui à remercier particulièrement ceux qui, par leurs idées, leurs réflexions et leurs compétences, ont contribué à faire de ce journal une revue complète au sens le plus large du terme.

Ainsi, dans nos publicités nous présentons « Micro-Systèmes » comme étant un carrefour ou un lieu de rencontre entre l'électronique et l'informatique et, vous avez pu remarquer en effet, que nous traitons indifféremment ces deux thèmes parce qu'ils sont intimement liés.

La micro-informatique est née de la micro-électronique sans laquelle elle n'existerait pas, grâce à elle, bientôt un très large public sera en mesure d'accéder dans le cadre de sa profession ou tout simplement de ses loisirs aux micro-ordinateurs et à leur programmation.

Depuis, le succès de « Micro-Systèmes » s'est chaque jour affirmé davantage et nous pouvons dire aujourd'hui, de par notre diffusion et notre audience (ce numéro a été tiré à 86 000 exemplaires) que nous sommes devenus en douze mois leader, en matière de presse, de la micro-informatique en France.

Nos projets pour cette nouvelle année ? Ils sont nombreux à commencer par la publication d'un annuaire (ou livre d'or) des micro-informaticiens destiné à regrouper, dans un même ouvrage, tous ceux qui ont fait l'acquisition d'un matériel informatique quel qu'il soit : cartes d'initiation, micro-ordinateurs programmables en Basic, Pascal...

Ainsi, cet annuaire baptisé « Annuaire Micro-Systèmes » et dont les objectifs vous sont présentés dans ce numéro, offrira aux possesseurs de machine, une possibilité d'échanges d'idées, de renseignements techniques, de documentation et surtout de programmes. Les micro-ordinateurs étant reliés entre eux eux par le biais d'une liaison téléphonique par exemple.

Ce thème de la communication et de la télécommunication sera développé par Microtel dans le cadre de la manifestation « Microtel Expo » les 9, 10 et 11 novembre à Paris, exposition liant micro-informatique et télécommunications. Rappelons que Microtel est un club d'amateurs patronné par les P.T.T...

A regarder le calendrier des expositions, salons, manifestations et séminaires traitant de micro-informatique, micro-électronique, que nous avons tenté de grouper de façon exhaustive au début de ce numéro pour la période fin 1979-premier semestre 1980, il y a lieu d'être agréablement surpris par leur nombre très important et le caractère international du phénomène — malgré le fait que nous ayons plus particulièrement retenu les manifestations européennes.

Dans un premier temps, cet état de chose a un côté sympathique et intéressant puisqu'il est synonyme d'expansion, de diversification et de mouvement. Mais, puisque nous ne pouvons être présents partout (cette année nous avons participé à plus d'une quinzaine de salons en France et en Europe), il faudra malheureusement choisir et déterminer les manifestations auxquelles nous participerons et celles auxquelles nous rendrons une simple visite.

Bon nombre de sociétés, dont le secteur d'activité est axé dans ce domaine, seront contraintes à ce même choix...

Alain TAILLIAR.



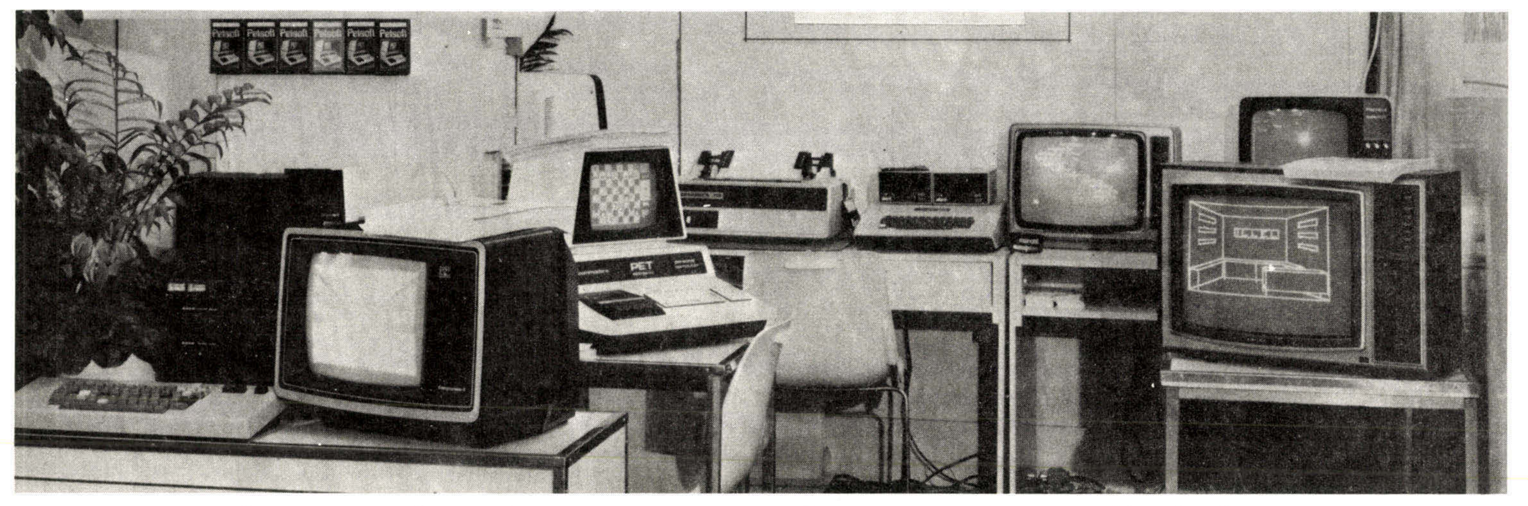
VENEZ AU SICOB

DEMONSTRATION TOUS LES JOURS DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H 30 — LUNDI A PARTIR DE 15 H

143, AVENUE FELIX-FAURE. 75015 PARIS. Tél. : 554.83.81 ● 554.22.22

*** SICOB : BOUTIQUES INFORMATIQUE 79**
du 19-9 au 28-9, stands N° 154-156

L'IMAGE D'UN SPECIALISTE



5 raisons de plus pour acheter chez Illel-Center

LE CONSEIL :
Des experts en micro-informatique vous feront des démonstrations et donneront des explications claires et simples, vous permettant de vous initier rapidement au fonctionnement de l'ordinateur.
Dès votre première visite vous prendrez contact avec la machine, pratiquant vous-même directement sur le matériel.

LA FORMATION :
Acquérir un micro-ordinateur n'est pas tout. Il faut s'en servir au maximum, c'est la raison de notre création « Formation Clientèle ».
Deux formules possibles :
— *Stage accéléré d'une journée :* à la suite de quoi vous êtes à même de corriger et programmer en BASIC - les mercredis 3/10, 24/10, 21/11, 12/12, 9/1/80.
— *Stage de formation à la micro-informatique et au langage BASIC* avec un support de cours très complet, durée 5 jours du lundi au vendredi (de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 17 h).
A la fin de ce stage vous êtes en mesure de réaliser un programme « Fichier Clients » avec sa mise à jour et sa consultation.
Dates des sessions : du 10 au 14/9, 8/12/10, 5/9/11, 3/7/12, 14/18/1/80.
Prix de la journée 350 F H.T.
Prix du stage de 5 jours : 3 400 F H.T.
Ces sommes sont déductibles des budgets de la Formation Permanente.

LE MATÉREL :
Nous vous proposons un des plus grands choix en micro-ordinateur, tout en ayant fait une sélection rigoureuse de chacun des produits présentés. Nos appareils sont testés et contrôlés par nos services techniques.

LE SERVICE :
Vendre du matériel ce n'est pas tout. Il faut également fournir un logiciel approprié au problème posé. Nous sommes en mesure de vous fournir un certain type de logiciel testé et éprouvé correspondant à votre besoin, du jeu éducatif pour une utilisation domestique jusqu'à la comptabilité générale, nous vous proposons une gamme des plus importantes en Soft. De plus, des programmes originaux peuvent être conçus par nos programmeurs et analystes.

L'IMAGE D'UN SPÉCIALISTE :
Nous possédons désormais une clientèle fidèle, qui vient nous rendre visite amicalement, se tenir au courant des nouveautés ou nous exposer leurs problèmes. Nous formons ainsi un « Mini-club Illel » où toute discussion reste ouverte sur les questions que chaque utilisateur peut se poser.
Parmi nos clients se trouvent des experts-comptables, des médecins, des agents d'assurances, des ingénieurs, des informaticiens et des particuliers bien sûr. Venez nous rendre visite et nous vous aiderons à résoudre votre problème si particulier soit-il.
Nous vous montrerons les services que peuvent vous rendre les micro-ordinateurs et l'étendue de leurs possibilités.
Si vous êtes trop loin, téléphonez-nous ou écrivez-nous, nous vous répondrons avec le meilleur soin.
Vous avez besoin d'un micro-ordinateur, nous sommes en mesure de vous le fournir.

NOUS COMMERCIALISONS LES PRODUITS SUIVANTS :
PROTEUS - EXIDY - SORCERER - ITT 2020 - COMPUCOLOR - APPLE II - OHIO SCIENTIFIC - PET COMMODORE - CENTRONICS - NORTH STAR...

NOUS Y SOMMES*.

illel center informatique

DEMONSTRATION TOUS LES JOURS DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H 30 — LUNDI A PARTIR DE 15 H

143, AVENUE FELIX-FAURE. 75015 PARIS. Tél. : 554.83.81 • 554.22.22

• VENTE PAR CORRESPONDANCE • LEASING 48 VERSEMENTS •

CERTAINS DES APPAREILS PRESENTES PEUVENT NE PAS ETRE DISPONIBLES A LA DATE DE PARUTION DE CETTE ANNONCE

COMPUCOLOR II

- Ecran 8 couleurs (33 cm de diagonale).
- Microprocesseur 8080.
- Clavier Alphanumérique.
- Unité de disquette incorporée.
- Mémoire vive de 8 Ko extensible à 32 Ko.
- Langage Basic évolué (16 K Rom).
- Interface RS 232.
- Version 8 K

(Voir logiciel)

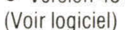
- Version 16 K **12 600 F**



APPLE II

- Unité centrale 6502
- Clavier ASCII - 8 K ROM-BASIC
- 24 lignes de caractères
- Version 16 K . . **8 300 F**
- Version 32 K . . **10 000 F**
- Version 48 K . . **11 700 F**

(Voir logiciel)

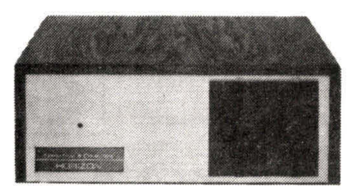




Floppy disk : 116 K octets	**4 380 F**
Modulateur noir et blanc	**280 F**
Interface RVB	**780 F**
Interface SECAM	**980 F**
Interface imprimante	**1 250 F**
Interface V 24-RS 232	**1 250 F**
Interface Apples oft	**1 250 F**

Autres interfaces nous consulter.

NORTH STAR HORIZON



De chez NORTH STAR. COMPUTER

- Microprocesseur Z 80
- Système complet comprenant :
  - — 2 Floppy disk double densité (180 K par unité)
  - — 1 unité de visualisation + clavier
- BUS S 100
- Interface série et parallèle
- Version 32K



OHIO SCIENTIFIC C2-4P



- Unité centrale avec clavier de 20 K RAM
- Un Floppy-disk de 90 K
- Un moniteur
- L'ensemble



P.E.T. COMMODORE 200 1/8

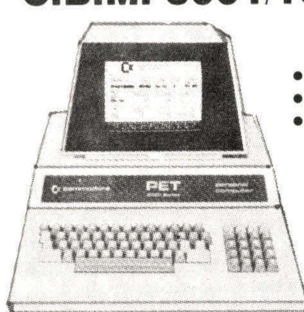


- Système complet comprenant :
  - — Ecran, clavier, magnétocassette
- Clavier 73 touches avec graphique
- Ecran 25 lignes - 40 caractères
- Interface IEEE 488
- Microprocesseur 6502
- Extension jusqu'à 32 K
- Version 8 K

(Voir logiciel)



C.B.M. 3001/16



- Mêmes caractéristiques que le 200 1/8
- Nouveau clavier 16 K de mémoire RAM
- Possibilité de connecter l'imprimante et double Floppy.



SOFT :

APPLE II

Gammes I	**120 F**
Gammes II	**120 F**
Divers jeux (hang man, hang math, startrek, finance)	**50 F**
Démonstration graphique (haute et basse résolution)	
Gestion de stocks	**250 F**
Compte bancaires	**350 F**
Amortissement d'emprunts	**200 F**
Fichier client	**350 F**
Disquettes	**35 F**
Référence manuelle	**90 F**
Apple soft manuel	**90 F**
Manuel de programmation	**90 F**
Bridge	**128 F**
Talking-calculateur	**145 F**
Bomber	**77 F**
Kaleïdoscope	**77 F**
Cassette vierge pour prog. C 10	**7 F**

COMPUCOLOR II

Hang man, OTHELLO, mathématique, échec, startrek, blackjack, finance, gestion, édition de texte, compte bancaire.

PETSOFT

Gestion de stocks	**120 F**
Gestion	**120 F**
Fichier clients	**60 F**
Compte courant	**120 F**
Prévisions	**100 F**
Traitement de textes	**150 F**
Analyse de ventes	**100 F**
Gestion portefeuille d'actions	**200 F**
Analyse financière	**60 F**
Regression linéaire	**50 F**
Démonstration du PET	**60 F**
Formation au basic	**195 F**
Montre reveil	**50 F**
Jeux AWARI	**50 F**
Black-Jack (21)	**50 F**
Jeux télévision	**50 F**
Guerre des étoiles (I)	**70 F**
Guerre des étoiles (II)	**60 F**
Guerre sous marine	**50 F**
Jeux de la vérité	**100 F**
Golf	**50 F**
Atterrissage lunaire	**80 F**
Jeux Mastermind	**50 F**
Ping-Pong	**50 F**
Course de chevaux	**50 F**
Guerre des galaxies	**80 F**
Vaisseau spatial	**90 F**
Jeux d'échec	**140 F**
Jacquet	**80 F**
Peek et Poke	**50 F**
Guerre civile	**75 F**
Guerre dans l'espace	**60 F**
Bridge	**100 F**
Paddle pour PET avec interface	**560 F**
Breakout	**51 F**
Wumpus	**81 F**
Sketchpadde	**81 F**
Hurkel	**80 F**
Space war	**81 F**
Jeu de la vie	**167 F**
Stimulating simulation (10 progr.)	**127 F**
Microches	**153 F**
Crayon lumineux	**268 F**
Dames	**68 F**
Casino I	**68 F**
Casino II	**68 F**
Paddle simple avec interface	**300 F**
Seawulf	**60 F**

ATTENTION LES PRIX CITES DANS NOTRE ANNONCE ETANT HORS TAXE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 17,6 %





CBM 3001



système complet de gestion

performant économique

LE SYSTEME COMPREND
— MICROORDINATEURS CBM 3016 DE 16K ET CBM 3032 DE 32K DE RAM
Basic étendu résident
Clavier machine à écrire et clavier numérique séparé
— UNITE DE DOUBLE FLOPPY CBM 3040
capacité 2 x 180 000 K octets
— IMPRIMANTE CBM 3022 (Traction) CBM 3023 (Friction)
80 colonnes, 90 caractères/seconde
Impression à impact, matrice à aiguilles

Prix de l'ensemble de la configuration comprenant le CBM 3032, CBM 3040 et CBM 3022 **24 750 (H.T.)**

Le système est particulièrement adapté à la gestion des petites et moyennes entreprises et des professions libérales.
— Programmes généraux de gestion : comptabilité, facturation, gestion de clients, etc.
— Programmes spécialisés par professions : experts géomètres, chirurgiens-dentistes, agents d'assurances, etc.
— Programmes spécifiques développés par PROCEP ou en collaboration avec des SSCI.

J. Pernot



PROCEP **97, RUE DE L'ABBE GROULT - 75015 PARIS - TEL. : 532.29.19 +**

SICOB BOUTIQUE, STANDS 139 - 141 - 143. — SICOB OEM, STANDS 43 - 45.

SEPTEMBRE 1979

12 Sept.
Namur
(Belgique)

International Symposium on Cybernetics and Software
Rens. : T.I. Oren, Comp. Science dept., Univ. of Ottawa, Ottawa, Ontario K1N 6N5 CND

12 - 14 sept.
Toulouse

Congrès AFCET-IRIA : reconnaissance des formes
Org. : AFCET. Tél. : 766.24.19.

14 - 15 sept.
Luxembourg

Conférence EURONET
Rens. : Garth Davies, Commission of the European Communities, Bâtiment Jean-Monnet, Kirchberg, Luxembourg. Tél. : (352) 4301-2881 ou 4301-2876.

17 - 19 sept.
Munich
(RFA)

4th International Conference on Software Engineering
Org. : IEEE Computer Society
Rens. : Prof. Lehman, Imperial College - CCD, 180 Queen's Gate, London SW7 2BZ England.

17 - 21 sept.
Paris

Convention Informatique
Rens. : Convention Informatique, 6, place de Valois, 75001 Paris. Tél. : 261.52.42.

17 - 21 sept.
Münich
(RFA)

Systems 79
Rens. : Münchenen Mess-und Ausstellungsgesellschaft mbH, Messegelände, BOB 12 10 09, D-8000 München 12. Tél. (089) 51.07.1.

18 - 21 sept.
San Francisco
(U.S.A.)

Wescon - Western electronic Show
Rens. : William C Weber, 999N Sepulyeda Bd El Segundo CA - 90245. Tél. : (213) 772.29.65.

19 - 28 sept.
Paris-La Défense

SICOB
Rens. : CI, 6, place de Valois, 75001 Paris. Tél. : 261.52.42.

20 - 26 sept.
Genève
(Suisse)

Télécom 79
Rens. : Secrétariat général, Orgexpo, 18, quai Ernest-Ansermet, Ch-1211, Genève 4. Tél. : (022) 21.95.33.

24 - 28 sept.
Dubrovnik
(Yougoslavie)

Conference on the Role of Computers in Society
Rens. : R.L. Schiffman, Dept. of civil, environmental and architectural engineering, Univ. of Colorado, Boulder, Colorado 80309.

24 - 28 sept.
Paris

Informatique et Société
Org. : Mission à l'informatique
Rens. : M.I., 24, rue de l'Université, Paris. Tél. : 555.93.00.

25-27 sept.
Los Angeles
(Calif. USA)

1979 Mini-micro conference and exhibition
Rens. : B. Rankin, 5528 La Palma av., Anaheim, CA 92807

25 - 28 sept.
Londres
(Angleterre)

Euro IFIP

Conférence de la Fédération internationale du traitement de l'information
Rens. : Euro IFIP 79, Paulus Potterstraat, Amsterdam 1007, Hollande.

26 - 28 sept.
Genève
(Suisse)

Computers in Cardiology
Rens. : Mlle P. Kiener, Centre de cardiologie, Hôpital cantonal, 1211 Genève 4 (CH).

26 - 28 sept.
Montréal
(Canada)

Computers and Education, Applications and Software Engineering
Org. : IASTED
Rens. : IASTED/ISMM, Symposia Secret., Box 2481, Anaheim, CA 92804.

26 - 29 sept.
Montréal
(Canada)

MIMI'79

9th International Symposium and Exhibition on mini and micro-Computers
Org. : The International Society for mini and micro-Computers
Rens. : MIMI'79 Montreal, PO Box 2481, Anaheim, CA 92804.

30 sept.
Genève
(Suisse)

8e Salon international des Inventions et des Techniques nouvelles
Rens. : INNOVA, 5, rue de la Baume, 75008 Paris. Tél. : 563.01.02.

OCTOBRE 1979

2 - 4 oct.
Lausanne
(Suisse)

Journées d'Electronique de Lausanne
Les microprocesseurs : un outil pour le futur.
Rens. : Ecole Polytechnique fédérale de Lausanne, Bellerive 16, 1007 Lausanne (Suisse).

2 - 5 oct.
Paris

Congrès ECOMA 7
Rens. : Scott N. : Yaslet, Ecoma, Scheuchzer Strasse 5, CH 8006 Zürich (Suisse). Tél. : (01) 281.268.

4 - 5 oct.
Rennes

Colloque Influence de l'informatique sur les structures et l'organisation des entreprises
Rens. : Univ. de Rennes I, IRISA, Lab. d'informatique de gestion, campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex.

8 - 9 oct.
Palo Alto, Californie
(U.S.A.)

1979 International Symposium on Computer Hardware Description Languages and their Applications
Org. : ACM Sigda, IEEE Computer Society.

9 - 13 oct.
Bâle
(Suisse)

INELTEC 79
Rens. : Foire suisse d'Echantillons, Case postale, 4021 Bâle (Suisse). Tél. : 061-26.20.20.

16 - 18 oct.
Brighton
(Angleterre)

Internepcon and the International Microelectronics Exhibition
Metropole Convention Centre
Rens. : Kiver Communications, Millbank House, 171 Ewell Road, Surbiton, Surrey, KT6 6AX (Angleterre). Tél. : 01-390-0281.

17 - 19 oct.
Budapest
(Hongrie)

Symposium on microcomputer and Microprocessor Applications
Rens. : F. Vajda, Central Research Institute for Physics H-1372, Budapest, HG.

17 - 19 oct.
Versailles

Secondes journées internationales Analyse des données et Informatique
Org. : IRIA. Tél. : 954.90.20.

23 - 25 oct.
Berlin-Ouest
(RFA)

Real Time Data'79, Symposium européen sur l'informatique en temps réel et le contrôle de processus
Rens. : Congress Organization Company, Kongress-Zentrale, Hohn-Foster-Dulles-Allee 10, D-1000 Berlin 21 (RFA).

24 - 25 oct.
Münich
(RFA)

Workshop on Microcomputing
Org. : ACM-German Chapter.
Rens. : W. Remmele, Siemens-AG B at MCS, Balanstrasse 73, 8000 München 80.

NOVEMBRE 1979

6 - 8 nov.
Londres
(Angleterre)

COMPEC 79
Rens. : IPC Business Press, Surrey House, 1 Throwley Way, Sutton, Surrey SM1 4QQ (England). Tél. : 01-643-7341.

9 - 11 nov.
Paris

Microtel-Expo
Bateau Nomadic (Trocadero)
Rens. : M. Rinaudo. Tél. : 544.70.23

12 - 16 nov.
Aéroport de Clermont-Aulnat

SIREB Auvergne
Salon de l'Informatique, de la reprographie et de l'équipement de bureau
Rens. : APTMB. Tél. : Chamalière (73) 88.98.95.

14 - 26 nov.
Houston
Texas
(U.S.A.)

1st International micro and mini Computer Conference
Org. : IEEE Computer Society - EUROMICRO - ACM
Rens. : Samuel C. Lee, Dept. of Electrical Engineering and Computing Sciences, Univ. of Oklahoma, 202 W. Boyd, Norman, OK 73019.

18 - 21 nov.
Hershey
Californie
(U.S.A.)

MICRO-12
Annual Microprogramming Workshop
Rens. : R.A. Belgard, Micro 12, Data General Corporation, 62 Alexander Drive, Research Triangle Park, NC 27709.

23 - 24 nov.
Paris

Paris Ordinateur
Maison de la Chimie.
Rens. : Sybex. Tél. : 370.32.75.

27 nov.
Gif-s/Yvette

Carrefour Micro-Informatique
Ecole supérieure d'Electricité.
Rens. : tél. 941.80.40.

DECEMBRE 1979

3 - 5 déc.
Londres
(Angleterre)

COMPEC
Computer Peripherals and small Computer Systems Trade Exhibition
Rens. : G. Kemp, U.S. Dept. of Commerce, Room 4217, Washington, DC 20230.

10 - 15 déc.
Paris

Mesucora 79
Rens. : Mesucora, 20, rue Hamelon, 75016 Paris. Tél. : 727.33.14.

JANVIER 1980

30 janv. - 1er fév.
Monterey
Californie
(U.S.A.)

International Symposium on Microcomputers and their Applications
Rens. : Secretary MIMI 80, Box 2481, Anaheim, CA 92804.

FEVRIER 1980

12 - 14 fév.
Kansas City
(U.S.A.)

ACM Computer Science Conference
Org. : ACM
Rens. : E.J. Schweppe, Dept. of Computer Science, Univ. of Kansas, Lawrence, KS 66044.

MARS 1980

3 - 5 mars
Atlanta
(U.S.A.)

NCC Office Automation Conference
Org. : National Computer Conference
Rens. : J. Chiffriller, 210 Summit Ave., Montvale, NJ 07645.

MAI 1980

6 - 8 mai
La Baule

7e Colloque international Architecture des ordinateurs
Org. : IRISA, ACM-Chapitre français.

JUIN 1980

25 - 27 juin
Toulouse

2nd Symposium on large Scale Systems : Theory and Applications
Org. : AFCET. Tél. : 766.24.19.

JUILLET 1980

14 - 18 juil.
Amsterdam
(Hollande)

7th Int. Colloquium on Automata, Languages and Programming
Org. : The European Association for theorical Computer Science
Rens. : ICALP 80, Mathematical Centre, 2e Boerkaavestraat 49, 1091 AL Amsterdam (NL).

SEPTEMBRE 1980

Septembre
Tokyo
(Japon)

MEDINFO'80
Conférence mondiale d'Informatique médicale
Rens. : F. Gremy, La Pitié-Salpétrière, 91, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris.

Septembre
Toulouse

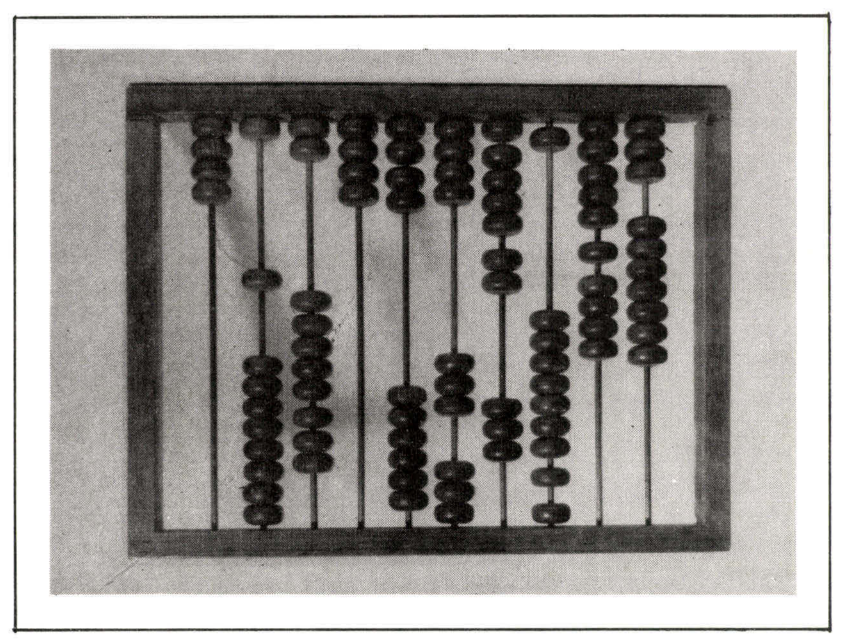
2nd IFAC Symposium on large-Scale Systems Theory and Applications
Org. : IFAC.

Une introduction aux langages machine : les systèmes de numération

Nous assistons aujourd'hui, de l'ordinateur au micro-ordinateur, du processeur au microprocesseur, de la mémoire à tores de ferrite aux mémoires MOS, à une telle évolution de la technique informatique que nous pouvons pratiquement affirmer qu'un processus de démocratisation de l'exploitation informatique est actuellement en cours.

Mais il nous semble indispensable, afin que cette démocratisation puisse être effective pour tous (techniciens ou non) de proposer à chacun des éléments diversifiés d'initiation à l'informatique, les uns étant plus susceptibles que les autres de pouvoir sensibiliser et influencer certains esprits intéressés par la micro-informatique.

Nous allons ainsi nous efforcer d'aborder les principaux systèmes numériques couramment utilisés en informatique, en expliquant et justifiant la nature et les caractéristiques de chacun d'eux à partir de l'analyse de la signification du système décimal que nous connaissons tous.



Boulier chinois (Palais de la Découverte)

Quelques précisions

Avant d'aborder la signification implicite du système décimal et l'examen comparatif des autres systèmes numériques indispensables à l'apprenti informaticien, il nous faut préciser ou rappeler certaines caractéristiques de l'arithmétique des puissances.

Chacun d'entre nous a pu devoir réaliser les multiplications successives suivantes :

2 x 2 x 2 x 2 x 2 = 32
ou 8 x 8 x 8 x 8 = 4096
ou 10 x 10 x 10 = 1000
ou bien encore
16 x 16 = 256

Afin de remédier aux difficultés consécutives à l'expression écrite ou orale de telles opérations, un langage conventionnel, particulièrement simple, a été créé et mis à notre disposition. Nous pouvons ainsi remplacer ce que nous avons déjà écrit par :

$2^5 = 32$
ou $8^4 = 4096$
ou $10^3 = 1000$
ou bien encore
$16^2 = 256$

Ces chiffres plus petits, placés en haut et à droite de 2, 8, 10 et 16 et appelés **exposants** n'ont pas été choisis arbitrairement mais tout simplement parce que nous avons dans le premier groupe de multiplications successives **5** termes égaux à 2, dans le second **4** termes égaux à 8, dans le troisième **3** termes égaux à 10 et dans le quatrième **2** termes égaux à 16. Nous pouvons alors écrire :

2 x 2 x 2 x 2 x 2 =	2^5 =	32
8 x 8 x 8 x 8 =	8^4 =	4096
10 x 10 x 10 =	10^3 =	1000
16 x 16 =	16^2 =	256
a x a x ... x a x a =	a^n	

n termes égaux à a.

Nous pouvons également citer quelques autres exemples :

2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 =	2^7 =	128
7 x 7 x 7 x 7 =	7^4 =	2401
10^4 = 10 x 10 x 10 x 10	=	10000
16^3 = 16 x 16 x 16	=	4096
8^5 = 8 x 8 x 8 x 8 x 8	=	32768

Enfin, notre intention n'étant pas de démontrer, nous vous demandons tout simplement d'admettre les expressions arithmétiques suivantes :

$$2^0 = 6^0 = 8^0 = 10^0 = 16^0 ... = a^0 = 1$$

Signification du système décimal

Nous ne pensons pas qu'il soit utile de commenter l'affirmation suivante :

4932 = 2 + 30 + 900 + 4000

Cette expression peut également s'écrire :

4932 = (2 x 1) + (3 x 10) + (9 x 100) + (4 x 1000)

Selon nos précédentes précisions, nous savons que :

$1000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$
$100 = 10 \times 10 = 10^2$
$10 = 10^1$
$1 = 10^0$

ce qui nous autorise à écrire :

$4932 = (2 \times 10^0) + (3 \times 10^1) + (9 \times 10^2) + (4 \times 10^3)$

Si nous prenons la précaution de repérer la position de chacun des

Nous utilisons tous les jours le système sexagésimal, lorsque nous évoquons le temps.

chiffres de ce nombre (4932) exprimé dans le système décimal et selon la règle suivante :

Position	3	2	1	0	(Pn)
Nombre	4	9	3	2	(Nb)

Nous pouvons affirmer :
- que la valeur effective de chacune des positions (ou rangs) est un multiple d'une puissance de **10**
- que l'exposant attribué à la valeur 10 correspond à la position du multiple considéré (2, 3, 9 ou 4 dans l'exemple ci-dessus).

Voici deux autres exemples :

Pn	2	1	0
Nb	9	5	0

$= 0 \times 10^0$	$= 0 \times 1$	= 0
$+ 5 \times 10^1$	$+ 5 \times 10$	+ 50
$+ 9 \times 10^2$	$+ 9 \times 100$	+ 900
		Total = 950

Pn	5	4	3	2	1	0
Nb	6	8	4	9	0	2

$= 2 \times 10^0$	= 2
	0
$+ 9 \times 10^2$	+ 900
$+ 4 \times 10^3$	+ 4000
$+ 8 \times 10^4$	+ 80000
$+ 6 \times 10^5$	+ 600000
	Total = 684902

Ce nombre **10,** que nous retrouvons constamment, accompagné d'un exposant dont la valeur, nous osons le répéter, est subordonnée à la position considérée, n'est autre que la **BASE** du système décimal dont les symboles utiles, au nombre de 10, sont les chiffres connus 0 à 9.

En résumé, le système décimal est un système numérique dont la base, **b**, est égale à **10** et dont les **10** symboles sont les chiffres 0 à 9.

Le système octal

Le système octal, comparativement au résumé précédent, est un système numérique dont la base b est égale à **8** et dont les **8** symboles sont les chiffres 0 à 7. Pour tout nombre exprimé dans le système octal, nous ne devons en aucun cas y trouver les chiffres connus 8 et 9.

L'équivalent décimal d'un nombre exprimé dans le système octal peut être calculé à partir des principes exposés au sein du précédent chapitre. Par exemple, nous pouvons écrire :

Pn	3	2	1	0
$Nb_{(8)}$	2	7	5	1

$= 1 \times 8^0$	$= 1 \times 1$	= 1
$+ 5 \times 8^1$	$+ 5 \times 8$	+ 40
$+ 7 \times 8^2$	$+ 7 \times 64$	+ 448
$+ 2 \times 8^3$	$+ 2 \times 512$	+ 1024
		Total = $1513_{(10)}$

Cette fois, c'est le nombre **8,** que nous retrouvons constamment, toujours accompagné d'un exposant, dont la valeur est toujours subordonnée à la position considérée.

Nous pouvons alors affirmer :

$$2751_{(8)} = 1513_{(10)}$$

Les petits chiffres 8 et 10 placés entre parenthèses, en bas et à droite des deux nombres 2751 et 1513, sont destinés à préciser la base (8 et 10) du système numérique dans lequel le nombre est exprimé.

Les opérations ci-dessus nous ont permis de réaliser la conversion d'un nombre exprimé dans le système octal en un nombre exprimé dans le système décimal. C'est une conversion

OCTAL → DECIMAL.

La conversion inverse est également réalisable, par l'intermédiaire de divisions successives du nombre exprimé dans le système décimal, par la base b (dans le cas de l'octal b = 8) du système choisi pour la conversion.

Par exemple, cherchons comment s'exprime $1513_{(10)}$ en octal.

Exemple : $1513_{(10)} = ?_{(8)}$

1513 : 8 = 189	Reste	1
189 : 8 = 23	Reste	5
23 : 8 = 2 →	Reste	7 ↑

Nous ne pouvons plus poursuivre la succession des divisions car 2 (le dernier quotient) est inférieur à 8 (base du système octal). Il nous suffit alors de reprendre le dernier quotient (2), puis le dernier reste (7), puis l'avant dernier reste (5) et enfin le premier reste (1) pour écrire simplement dans cet ordre :

$$1513_{(10)} = 2\ 751_{(8)}$$

Cette opération inverse de la précédente est une conversion

DECIMAL → OCTAL.

Nous allons maintenant examiner les caractéristiques du système binaire, ce qui va nous permettre de préciser plus encore ce que nous venons d'exprimer.

Le système binaire

Le système binaire, comparativement aux deux systèmes déjà exposés, est un système numérique dont la base b est égale à **2** et dont les **2** symboles sont les chiffres 0 et 1 et **uniquement ces deux-là.**

L'équivalent décimal de tout nombre exprimé dans le système binaire peut être calculé à partir des principes mentionnés plus haut. Par exemple, nous pouvons écrire :

Pn	5	4	3	2	1	0
$Nb_{(2)}$	1	0	1	1	0	1

$= 1 \times 2^0$	$= 1 \times 1$	= 1
$+ 0 \times 2^1$	$+ 0 \times 2$	+ 0
$+ 1 \times 2^2$	$+ 1 \times 4$	+ 4
$+ 1 \times 2^3$	$+ 1 \times 8$	+ 8
$+ 0 \times 2^4$	$+ 0 \times 16$	+ 0
$+ 1 \times 2^5$	$+ 1 \times 32$	+ 32
		Total = $45_{(10)}$

Cette fois, c'est le nombre 2 que nous retrouvons constamment, toujours accompagné d'un exposant dont la valeur est toujours subordonnée à la position considérée.

Nous pouvons alors affirmer :

$$101101_{(2)} = 45_{(10)}$$

Les petits chiffres 2 et 10 sont encore destinés à préciser la base (2 et 10) du système numérique dans lequel le nombre est exprimé.

Nous avons réalisé une conversion

BINAIRE → DECIMAL.

La conversion inverse est aussi

réalisable par l'intermédiaire de divisions successives du nombre toujours exprimé dans le système décimal par la base b (en BINAIRE b = 2) du système au sein duquel on veut intégrer son équivalent.

Exemple : $45_{(10)} = ?_{(2)}$

45 : 2 = 22 Reste 1
22 : 2 = 11 Reste 0
11 : 2 = 5 Reste 1
5 : 2 = 2 Reste 1
2 : 2 = 1 → Reste 0

Nous ne pouvons plus poursuivre cette succession de divisions car 1, le dernier quotient, est inférieur à 2 (base du système binaire). Nous reprenons le dernier quotient (1), puis l'ensemble des restes (0, 1, 1, 0, 1) en allant du dernier (0) vers le premier (1) et nous avons ainsi :

$45_{(10)} = 1\ 01101_{(2)}$

Nous avons réalisé l'opération inverse de la précédente et celle-ci est une conversion

DECIMAL → BINAIRE.

Les caractéristiques du système hexadécimal paraîtront peut-être un peu plus complexes mais les règles que nous allons maintenant exposer sont en tout point comparables aux précédentes.

Le système hexadécimal

Le système hexadécimal est un système numérique dont la base b est égale à **16** et dont les **16** symboles pourraient être les chiffres et nombres 0 à 15. Toutefois, afin d'éviter malentendus et équivoques, les 16 symboles suivants, chiffres et lettres, ont été choisis :

0 à 9, A, B, C, D, E, F

avec : A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 et F = 15

Nous pouvons calculer aisément l'équivalent décimal de tout nombre exprimé dans le système hexadécimal :

Pn	2	1	0
$Nb_{(16)}$	3	C	A

$= A \times 16^0$	$= 10 \times 1$	= 10
$+ C \times 16^1$	$+ 12 \times 16$	+ 192
$+ 3 \times 16^2$	$+ 3 \times 256$	+ 768
	Total	$= 970_{(10)}$

C'est le nombre **16** que nous retrouvons constamment, toujours accompagné d'un exposant, dont la valeur est toujours subordonnée à la position du chiffre (multiple) considéré.

Nous pouvons affirmer :

$3CA_{(16)} = 970_{(10)}$

Les petits chiffres 10 et 16 précisent encore la base du système dans lequel est exprimé le nombre. Nous avons réalisé une conversion HEXADECIMAL → DECIMAL.

En faisant appel au principe des divisions successives, nous pouvons réaliser la conversion inverse DECIMAL → HEXADECIMAL.

Exemple : $970_{(10)} = ?_{(16)}$

970 : 16 = 60 Reste 10 (ou A)
60 : 16 = 3 → Reste 12 (ou C)

Le dernier quotient (3) est inférieur à la base du système hexadécimal (16) et la succession des divisions doit être interrompue. Nous reprenons le dernier quotient (3), puis l'ensemble des restes (C, puis A) et nous avons : $970_{(10)} = 3\ CA$

La conversion DECIMAL → HEXADECIMAL est ainsi réalisée.

Généralisation

Nous pourrions également étudier d'autres systèmes numériques (d'autant plus que leur nombre est infini), le système duodécimal (b = 12), le système sexagésimal que nous utilisons chaque jour lorsque nous évoquons l'instant (b = 60, heure, minute, seconde et tierce) mais il n'est pas utile que cette étude complémentaire soit intégrée à ce texte.

Nous pouvons maintenant énoncer les deux règles suivantes, règles que nous avons appliquées pour les trois systèmes numériques étudiés :

1) Si nous connaissons un nombre exprimé dans le système DECIMAL et que nous désirons rechercher son équivalent dans un autre système (OCTAL, BINAIRE ou HEXADECIMAL), nous devons procéder par l'intermédiaire des divisions successives par la base b (8, 2 ou 16) du système intéressé. C'est la conversion

DECIMAL → NOMBRE BASE b

2) Si nous connaissons un nombre exprimé dans un système autre que le système décimal (OCTAL, BINAIRE ou HEXADECIMAL) et que nous désirons rechercher son équivalent dans le système décimal, nous devons procéder par l'intermédiaire de l'addition d'un ensemble de termes, lesquels sont obtenus en multipliant la valeur de chaque position de ce nombre par la puissance de b correspondante (8, 2 ou 16) : c'est la conversion

NOMBRE BASE b → DECIMAL

Association des trois systèmes

Nous avons étudié trois systèmes numériques et précisé leurs symboles :

OCTAL : 8 symboles 0 à 7
BINAIRE : 2 symboles 0 et 1
HEXADECIMAL : 16 symboles 0 à F

Les huit symboles du système OCTAL ou les seize symboles du système HEXADECIMAL peuvent être obtenus à partir d'un nombre, de trois ou quatre positions, exprimé dans le système binaire.

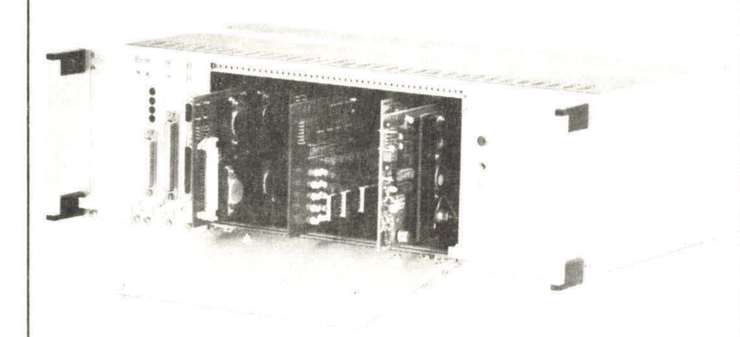
Conclusion

Tout système, matériel informatique, ou plus précisément tout processeur ou microprocesseur, ne peut exploiter que l'information binaire.

Les systèmes numériques OCTAL et HEXADECIMAL viennent ainsi compléter l'ensemble des expressions orales ou écrites qui peuvent être utilisées par l'être humain.

Ces deux systèmes sont destinés, avec bien d'autres éléments, à faciliter le dialogue entre l'homme et les systèmes informatiques pour ne pas dire entre l'HOMME et la MACHINE. ■

CES CARTES
EQUIPERONT TOUS LES SYSTEMES DEVELOPPES AUTOUR DU
96800



Rack format européen (Dim. des cartes 100 × 160).
Système développé par THOMSON-CSF GmbH MUNICH, en liaison avec les Ingénieurs de la Société Dr WEISS.

CONCEPT du SYSTEME
Ce système modulaire permet de réaliser votre application, de la mettre au point tout en ménageant l'avenir (micro-processeur 16 bits, etc.).

ARGUMENTS TECHNIQUES
- Format Européen avec connecteur aux normes françaises (HE9)
- Compatible EXORciser et 8085
- Bus de données prévu à 16 bits
- Choix important de cartes (plus de 50 modèles)

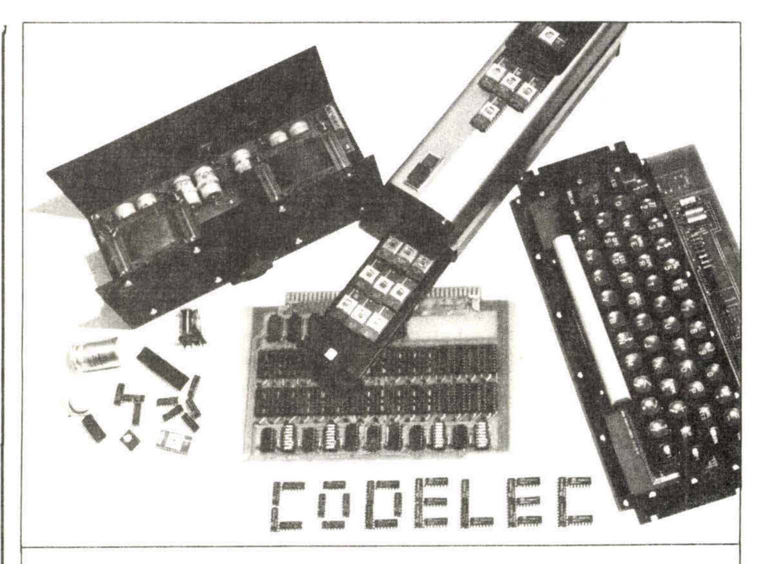
Distributeur exclusif pour la France



GEDIS
BOULOGNE (92100)
53, rue de Paris
Tél. 604.81.70
Télex 270191

Veuillez me faire parvenir :
- ☐ Catalogue général des cartes au format européen
- ☐ Notice sur la réalisation des applications à microprocesseurs
- ☐ Catalogue des composants MOS

NOM : .... Fonction : ....
Société : ....
Adresse : ....
Tél. : ....



NOS PRODUITS SONT EN STOCK
(Prix valables jusqu'au 1/11/79)

MÉMOIRES (produits pro.)
R.a.m dynamique 16K × 1 type **4116** - 200 nS
(Extension Apple II[1], TRS 80[2], SORCERER[3] Prix unit. TTC = 87,00 F
Par 8 p. = 70,50 F
R.a.m. statique 1K × 4 type **2114 L** Low-Power 300 nS
Prix unit. TTC = 69,00 F
Par 8 p. = 60,00 F

Re-Prom. 1K × 8 type **2708** 450 nS Prix unit. TTC = 80,00 F
Par 8 p. = 75,00 F
Re-Prom. 2K × 8 type **2716** 450 nS - monotension
Prix unique TTC = 499,00 F

ALIMENTATION universelle
E : 220 v - S : + 5v3A − 5v1A ± 12v1A
régulée et protégée
version économique = 495 F TTC − port = 30 F
cette version en KIT = 455 F TTC − port = 30 F
version pro. (performances élargies) = nous consulter

CLAVIER
53 touches - Code ASC II sorties parallèles TTC = 753 F port 30 F
le même en KIT = TTC = 599 F port 30 F

LAMPE à UV
efface 6 Re-Proms simultanément
Sans minuterie = 699 F TTC
Avec minuterie 1^H = 940 F TTC Port 30 F

EXTENTION
mémoire PET[4] et NASCOM[5] = nous consulter

PROMMATEUR de Re-Prom 2708
Progr. man. = TTC = 780 F
Progr. man. et recopie = TTC = 990 F

COMPOSANTS
envoi du stock disponible contre 3,60 F en timbres

CARTE PROF. 6800
compatibles Motorola et Sescosem = nous consulter (CPU, RAM dyn., stat., interf., etc)
Et encore ...
— prendre R.V. pour nous rendre visite
— si une idée ou un produit vous semble intéressant à commercialiser, contactez-nous

CODELEC
3 ans d'expérience en
SYSTÈMES et SOUS SYSTÈMES

Bat. AUVIDULIS Av. d'OCÉANIE
Z.I. de COURTABŒUF
B.P. 90 - 91402 ORSAY CEDEX
TÉL. : (1) 928.01.31/490.72.43
Points de vente
— Vincennes : (Métro Bérault ou Vincennes) = Werts Elect.
4 Av. A. QUINSON 94300 Vincennes 328.09.68
— Fontainebleau : 30 Rue de FRANCE 77300 Fontainebleau 422.30.04

Recherchons Distributeurs Paris Province

Marques déposées 1) Apple Comp. Inc. 2) TANDY Corp. 3) Exidy Corp. 4) Commodore 5) Nasco Ltd

La protection du logiciel

Dans notre numéro précédent nous avons ouvert une rubrique *Législation* afin de pouvoir nous pencher sur la *Protection du logiciel.* Qu'il y ait ou non un problème de protection en matière de logiciel, toujours est-il que nous avons pris le risque de poser la question et pour y trouver des éléments de réponse, nous avons invité nos lecteurs à nous faire part de leurs idées sur ce sujet.

Cet appel n'a pas été inutile si on en juge par les lettres que nous avons reçues et à n'en pas douter le débat qui pourrait s'instaurer à ce propos risque fort d'être à la fois passionnant et passionné.

Parmi le courrier qui nous est parvenu, nous avons retenu la lettre de M. Savonnet de Beaune *(en italique)* qui nous a paru intéressante. Son auteur témoigne d'idées très personnelles sur la question et contestables ou non, elles méritent considération.

Pourquoi protéger le logiciel ?

Texte de la lettre de notre lecteur :

L'article publié dans Micro-Systèmes n° 6 et intitulé « La protection du logiciel en France » nous incite à une réflexion dont nous voudrions exposer ici les termes principaux.

Sans revenir sur le contenu de l'exposé qui fait très bien le tour du problème du « peu de protection » du logiciel tant par la propriété industrielle, les droits d'auteurs ou le « know-how », nous préférons réfléchir sur l'idée même et ses conséquences

Que signifie la protection du logiciel ?

Protéger le logiciel signifie qu'un droit naît à chaque fois qu'un informaticien, au sens large du terme, imagine une série d'instructions qui n'ont jamais été écrites. Ce droit conférera à une personne physique ou morale (l'inventeur ou la personne à qui il l'aura cédé) la propriété ou du moins un contrôle du logiciel nouvellement imaginé, avec les premières conséquences que cela implique : utilisation exclusive, d'où interdiction d'usage pour les tiers sauf autorisation, assortie alors de rétribution pécuniaire. C'est ce qui se passe en matière de brevets ou de droits d'auteurs.

Etendue de la protection

Si l'auteur d'un logiciel veut faire reconnaître et protéger son droit, il devra en premier lieu faire la part de ce qui lui appartient et la part des autres, car dans un programme, rien n'est jamais complètement nouveau.

Le logiciel ressemble fort en effet aux poupées gigognes. Supprimez « l'idée » d'un programme et vous découvrez une superposition de « déjà vu » : sous-programmes, boucles, etc. Qui en est le premier auteur ? Quelle est la part de l'invention dans l'amalgame ainsi réalisé ? Et au bout du compte, le programme n'a été écrit que grâce à un autre logiciel : le langage.

On pourrait certes nous rétorquer qu'il s'agit de protéger une idée et non des instructions. Mais où se situe la frontière ? Sur quels critères établir la limite de la protection ?

Faudra-t-il « verser » des droits aux auteurs du « jeu des allumettes » quand on utilise la totalité du programme, ou seulement l'idée (sans faire le même programme), ou quand on s'inspire d'une partie de leur programme pour un nouveau jeu, le « jeu des bûchettes » ?

On ne contrôle pas une démarche de l'esprit

La loi du 2 janvier 1968 a spécifiquement écarté de son domaine d'application « les programmes ou séries d'instructions pour le déroulement des opérations d'une machine automatique ».

Deux explications complémentaires peuvent être apportées pour comprendre la volonté du législateur. En premier lieu, les programmes ne sont pas protégés parce qu'ils ne constituent pas des inventions susceptibles d'applications industrielles. Certes, cette vision peut paraître étrange quand on sait qu'un processus industriel commandé par microprocesseur ne fonctionne pas sans programme. Mais, de la même façon, la calculette de poche ne fonctionne que si l'utilisateur sait poser ses opérations en appuyant sur les touches...

En second lieu, il convient de considérer que les programmes sont des systèmes abstraits. Autant il est concevable de protéger industriellement un microprocesseur, qui constitue un effort technologique dont la contrefaçon est préjudiciable au fabricant, sans l'être aux utilisateurs (si ce n'est financièrement, en raison de situations monopolistiques), autant il semble dangereux de vouloir protéger le logiciel, c'est-à-dire au sens absolu de ce terme, **toute mise en œuvre des instructions permettant son fonctionnement.**

Les auteurs de programmes sont parfois des inventeurs. Mais ils appartiennent à la catégorie des Einstein, plutôt qu'à celle des Edison. Si ce dernier pouvait faire protéger l'invention du phonographe, on imagine mal

Einstein obtenant un droit sur la formulation de la « loi de la relativité ».

Il en est exactement de même pour le logiciel. Les programmes, qui ne traduisent qu'une **démarche intellectuelle abstraite,** *ne sont pas plus susceptibles d'appropriation que les équations des mathématiciens et des physiciens. Nul ne saurait avoir un droit sur une progression scientifique de la connaissance humaine. Une découverte peut tout au plus rendre célèbre son* **premier** *auteur. Quant à l'enrichir...*

En effet, si un logiciel peut être l'expression du génie, il n'est pas celle de l'originalité. Un seul homme a pu écrire « l'Hymne à la Joie » ; une génération de savants, parvenue à une étape de la progression scientifique, a jeté les bases de l'informatique.

Dans un cas, il y a œuvre unique et non reproductible, sauf coïncidence extraordinaire, dans l'autre, il y a une démarche intellectuelle. Elle n'est pas brevetable, au titre de la propriété industrielle, car elle est abstraite. Elle n'est pas susceptible de tomber dans le champ d'application de la législation sur les droits d'auteur, car elle n'est ni littéraire, ni artistique : un programme est toujours reproductible par un individu parvenu au même niveau de connaissance scientifique que son premier auteur.

Chaque année, des milliers d'étudiants passent des examens en informatique. Jusqu'à preuve du contraire, les examinateurs ne demandent rien d'autre aux candidats que de faire, séparément, le même programme.

A l'impossible, le juriste n'est pas tenu

En tout état de cause, un contrôle des logiciels est juridiquement très difficile à mettre en place.

A moins d'inventer la machine à lire les pensées et de placer à côté de chaque ordinateur, ou dans le dos de chaque informaticien, un « contrôleur de logiciels », il n'existe pas de procédé simple pour faire respecter une quelconque réglementation dans ce domaine.

Comment établir un contrôle sur le contenu de toutes les bandes magnétiques, disques et autres mémoires de tous les ordinateurs ou micro-ordinateurs du monde ? Car c'est fatalement à cela qu'il faudrait aboutir sous peine d'avoir établi un droit complètement inefficient.

De plus, une protection du logiciel risque d'être contraire à d'autres droits. Elle impliquerait peut-être, on peut s'amuser à l'imaginer, une redéfinition du droit de propriété !

En effet, le propriétaire d'un ordinateur ne serait alors pas **propriétaire des états physiques** *pris par la machine, quand un logiciel appartenant à quelqu'un d'autre serait introduit dans sa mémoire... Quant au « code de la* **création** *et du commerce du logiciel » évoqué dans l'article précité, il nous fait irrésistiblement penser à un « permis de conduire des ordinateurs » destiné comme dans l'automobile à vérifier la connaissance du « code » et de la bonne utilisation de la machine !*

Quand le commerce s'en mêle...

Qu'un informaticien fasse le commerce de « ses » programmes, nous n'y voyons aucun inconvénient. Cela existe déjà. Qu'il exige un droit **pour protéger son activité commerciale** *interdisant par exemple les duplicata de « ses » logiciels, et il n'y a plus de limite. Aucun éditeur d'ouvrages scolaires n'a de droits sur la physique ou la mathématique. Cela ne l'empêche pas de vendre des ouvrages et de rétribuer leurs auteurs. Cependant, cette protection n'interdit nullement à d'autres l'usage de ces sciences. Il doit en être de même pour l'informatique. Une protection du logiciel ne devrait pas dépasser cet aspect matériel et mercantile de l'utilisation de la connaissance.*

Protection = danger pour la science

Nous conclurons sur un point qui est le plus fondamental de tous, celui de la liberté de la recherche scientifique.

L'atteinte à la liberté des chercheurs constitue un danger majeur pour la Science. Une quelconque réglementation des logiciels fera peser sur l'informatique et sur la Science en général une menace de sclérose grave.

On connaît pourtant le retard scientifique et technologique pris par les pays qui, au nom d'idéologies, ont freiné, par l'édiction de règles, le développement de l'informatique.

Protéger le logiciel, au nom ici d'une idéologie néolibérale au service d'intérêts commerciaux et individualistes, c'est-à-dire édicter des règles, constituera une immense atteinte à la liberté scientifique. Quiconque a réalisé des travaux de recherche en utilisant l'informatique l'a toujours fait en pleine sérénité d'esprit. Faudra-t-il, par exemple, demander une autorisation pour l'utilisation du moindre programme de statistique ?

Imagine-t-on l'immense stagnation qui atteindra la recherche scientifique à partir du moment où, dans un laboratoire, un « mandarin » s'estimera propriétaire du programme ? Cela existe malheureusement déjà... Inutile de le légaliser.

L'ordinateur n'est pas une fin en soi mais un outil. Le **logiciel n'est que le mode d'emploi de l'outil.** *On ne protège pas l'art d'utiliser un marteau, un tournevis ou un morceau de craie. Ou alors, c'est préconiser le retour au corporatisme, dans le sens le plus caricatural du terme.*

L'utilisation de l'informatique, qui est un splendide instrument de développement scientifique, n'est pas aisée. Elle pose des contraintes financières et technologiques. Il convient de ne pas paralyser définitivement son utilisation par l'établissement d'un contrôle sur la liberté de penser de ses utilisateurs. Tout monopole est redoutable et source de conflits.

Alors, un peu de dignité, Messieurs les informaticiens ! Pas plus que les biologistes ou les géologues, vous n'êtes propriétaires de votre science ! Si vous voulez vous enrichir, fabriquez des microprocesseurs. C'est protégé !

Notre réponse :

En réponse à cette lettre, nous nous permettons d'apporter quelques remarques, ceci afin de montrer que Micro-Systèmes ne cherche pas nécessairement à prendre position en faveur d'une idée particulière, mais par contre s'applique à être le porte-parole de tous ceux qui semblent avoir besoin de prémunir leur création en la matière.

Tout d'abord notre préoccupation vise à rechercher avant tout le moyen de protéger le concepteur d'un programme de toute **spoliation.**

En effet, qu'il soit souhaitable ou condamnable que cet auteur fasse commerce de sa création (intellectuelle), cela peut se discuter. Mais par contre qu'on en vienne à le dépouiller des fruits de son travail dans le but d'en faire un commerce profitable, personne n'hésitera à réprouver la bassesse d'un tel acte. Pourtant ce **risque** n'est pas négligeable. Alors comment faire ?

De toute façon, en dehors de toutes considérations commerciales, l'auteur mérite au moins de préserver ce que l'on appelle dans le droit des auteurs le **« droit moral ».**

Les scientifiques n'ont pas manqué d'en bénéficier et nous ne prendrons pour preuve immédiate que la lettre ci-dessus où l'on ne manque pas d'associer le nom d'Einstein à la formulation de la « loi de la relativité ».

Dire qu'on ne protège pas l'art d'utiliser tel ou tel outil est vrai dans un certain sens mais il est difficile de faire une analogie entre un marteau et un ordinateur : les moyens mis en jeu ne sont pas les mêmes et leur utilisation (correcte) ne dégage pas la même valeur ajoutée.

Quant à cet « art du marteau », il peut s'appeler **savoir-faire, tour de main,** et faire l'objet de contrat de vente dans le cas de certaines machines, de certaines productions (secret de fabrication).

N'oublions tout de même pas que les écoles professionnelles et techniques, du moins ceux qui y enseignent, ne font rien d'autre que de professer tel ou tel « tour de main ».

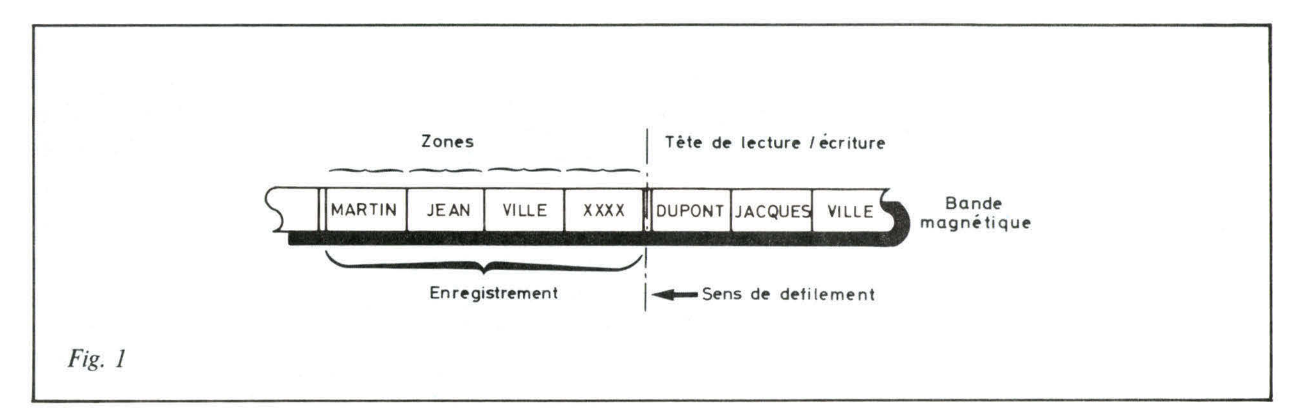
Jusqu'à preuve du contraire, ils en tirent l'essentiel de leur revenu.

Dans un système comme le nôtre où tout s'apprécie en termes de monnaie, ceci représente une vente indirecte de connaissances.

Pour ces enseignants, cette aptitude à dispenser un savoir-faire leur est reconnue et il leur est permis d'en vivre.

Alors pourquoi le créateur d'un programme n'aurait-il pas le droit de se voir reconnaître cette compétence et pour quelle raison ne pourrait-il pas trouver là le moyen de s'exprimer professionnellement ? ■

Fichiers et bases de données



Les notions d'accès aux fichiers, bien que simples, sont souvent mal connues et on ne semble pas leur manifester beaucoup d'intérêt (chez les constructeurs, au travers des revues...) alors que l'on se querelle sur les avantages comparés de langages souvent très voisins.

On ne distingue guère que l'accès séquentiel et l'accès direct ; pourtant le choix de fichiers bien adaptés aux applications facilitera la programmation et l'exploitation de celles-ci.

La consultation et la mise à jour de fichiers en temps réel nous conduiront naturellement vers l'accès direct puis vers la notion de base de données.

Tous les types de fichiers avec leurs variantes possibles ne seront pas étudiés. Nous essaierons cependant de distinguer les techniques d'accès fondamentales et d'analyser les problèmes posés par chacune d'elles.

Fig. 1. – Organisation séquentielle : la recherche d'un enregistrement ne peut se faire qu'en lisant tous les enregistrements précédents.

Fig. 2. – En positionnant directement la tête de lecture/écriture sur la piste où se trouve l'enregistrement cherché, on accède directement à celui-ci. C'est l'organisation directe.

Tête de lecture/écriture mobile
N° 1
N° Logique
DUPONT
XXXX
CHARLY
XXX
N° 2
MARTIN
XXXX
N° PISTE
Rotation en 100 ms
77 Pistes
32 Secteurs / Piste
1 Secteur = 128 Octets
Fig. 2

Accès séquentiel et organisation séquentielle

Les fichiers permettent de mémoriser des informations qui pourront être consultées ou modifiées. Leurs supports sont généralement de type magnétiques (bande ou disque).

Si nous considérons un fichier de clients sur une bande magnétique que tel que celui représenté **figure 1,** la recherche d'un client particulier ne peut se faire qu'en lisant séquentiellement tous les enregistrements le précédant. Le temps de recherche peut être évidemment très long (plusieurs minutes s'il y a beaucoup d'enregistrements).

On parle alors d'accès séquentiel et d'organisation séquentielle.

Ces fichiers ne se prêtent guère qu'à des traitements séquentiels (dans le cas d'un programme de paye, les bulletins de salaire sont traités successivement) et ne permettent pas la consultation et la mise à jour immédiate d'enregistrements (temps réel).

Support économique et peu encombrant, la bande magnétique est également utilisée pour les sauvegardes de fichiers sur disques.

En accès séquentiel indexé, un index de taille réduite réside en mémoire centrale et contient la première clé de chaque piste.

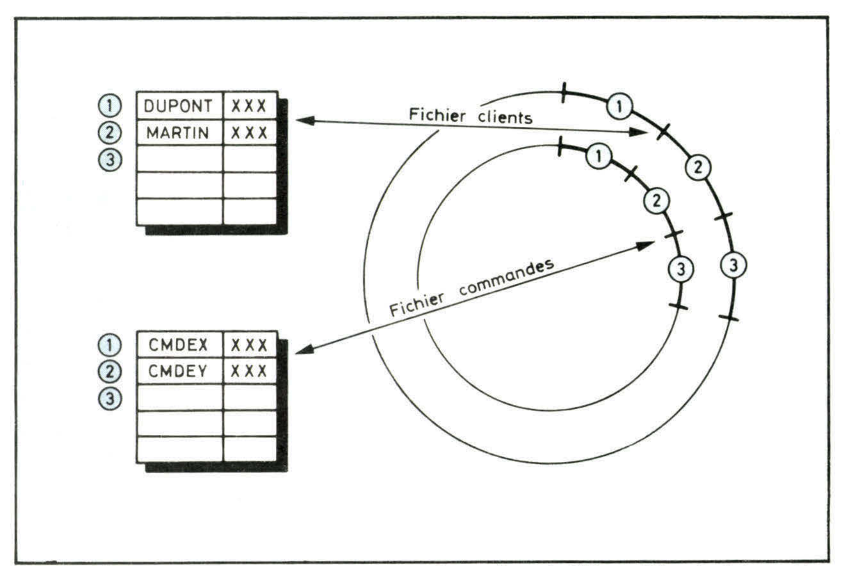
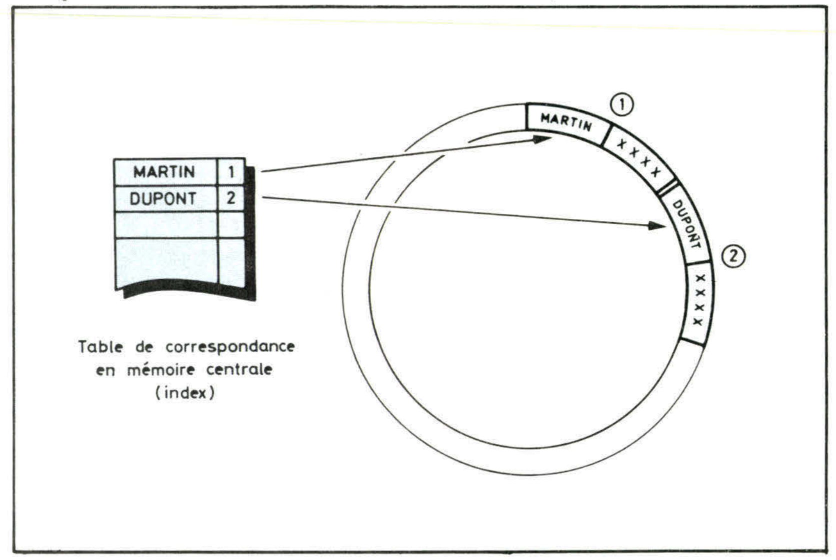


Fig. 3. – Le programmeur ne tient compte que du numéro relatif à un début de fichier. C'est le logiciel système qui calculera l'adresse physique de l'enregistrement.

Fig. 4. – Pour accéder rapidement à un enregistrement du disque, on peut utiliser une table de correspondance (Index) en mémoire centrale donc d'accès bref.



** Un index en ordre croissant évite, en outre, des tris lorsque le fichier doit être listé en ordre alphabétique. L'accès au fichier index peut également être du type séquentiel indexé ou du type « hash-code ».*

** La dichotomie consiste, lorsqu'on recherche un élément dans une suite ordonnée, à le comparer à l'élément situé au milieu de celle-ci dans le but de sélecter la moitié où il se trouve. On procède de la même façon sur cette moitié sélectée, et ainsi de suite.*
Après quelques comparaisons l'élément recherché est retrouvé.

Accès direct et organisation directe

Afin de réduire le temps d'accès à l'information, on peut utiliser les disquettes magnétiques.

Sur une disquette **(fig. 2)** chaque enregistrement a une adresse physique définie par le numéro de la piste et la position de l'enregistrement à l'intérieur de cette piste.

Il est possible d'accéder à un enregistrement particulier en positionnant directement la tête de lecture/écriture sur la piste où il se trouve sans être obligé de lire tous les enregistrements des pistes précédentes.

On parle alors d'accès direct et d'organisation directe bien que la recherche à l'intérieur d'une piste soit séquentielle, toutefois celle-ci reste brève et ne dépasse guère 100 ms en général.

Le programmeur d'application n'a généralement pas à connaître les adresses physiques (N° piste – Position de l'enregistrement). Il ne connaît qu'un numéro relatif à un début de fichier **(fig. 3)** et programmera par exemple des instructions du type : « LIRE FICHIER CLIENT, ENREG. N° 4 »

C'est le logiciel système qui calculera l'adresse physique de l'enregistrement.

Avec cette organisation si le programmeur veut rechercher un client particulier sans avoir à connaître le numéro d'enregistrement où celui-ci est rangé, il devra lire séquentiellement tous les enregistrements bien que l'organisation soit directe.

On parle d'organisation directe lorsqu'il est possible d'avoir l'accès direct au moins sous une forme.

Accès indexé

Afin d'accéder à un client par son nom dans un fichier de clients, où ceux-ci ont été rangés dans leur ordre d'arrivée (donc quelconque), il est possible d'utiliser une table de correspondance (index) en **mémoire centrale** dont la consultation, même séquentielle, est rapide. **(Fig. 4).**

Mais, outre le problème de sa constitution, cette table en mémoire centrale occuperait beaucoup de place (15 000 octets pour 1 000 noms environ).

Généralement cette table est elle-même un fichier sur disque **(fig. 5)** qui peut être exploré plus rapidement que le fichier principal grâce à sa **taille réduite.** Afin d'éviter la lecture de tout l'index (par morceaux), on le maintiendra dans l'ordre alphabétique croissant* des **clés** (nom de clients dans le cas d'un fichier clients). La recherche dans cet index pouvant alors être faite par dichotomie *.

L'ajout de clés en temps réel dans un tel index en ordre croissant n'est possible, que si des « trous » ou emplacement réservés y ont été prévus. On peut réserver 20 % environ de la place disponible, pour ces « trous ». Mais une réorganisation sera

cependant nécessaire lorsque tous les « trous » auront été utilisés.

La gestion des index est normalement assurée par le logiciel système, le programmeur d'application ne « voit » donc que les clés et le fichier principal. Il programmera des instructions du type : « LIRE ENREG. DE CLE « MARTIN »»
et obtiendra en retour l'enregistrement de « Martin ».

Des index dits secondaires peuvent être définis sur un même fichier principal afin de permettre un accès rapide sur d'autres types de clés (ville, profession...) en évitant d'avoir à explorer tout le fichier.

Avec ces systèmes d'accès par index, 2 accès disque au moins sont nécessaires pour retrouver un enregistrement logique, ce qui n'a guère d'importance pour des systèmes monopostes où les disques ne sont pas très sollicités.

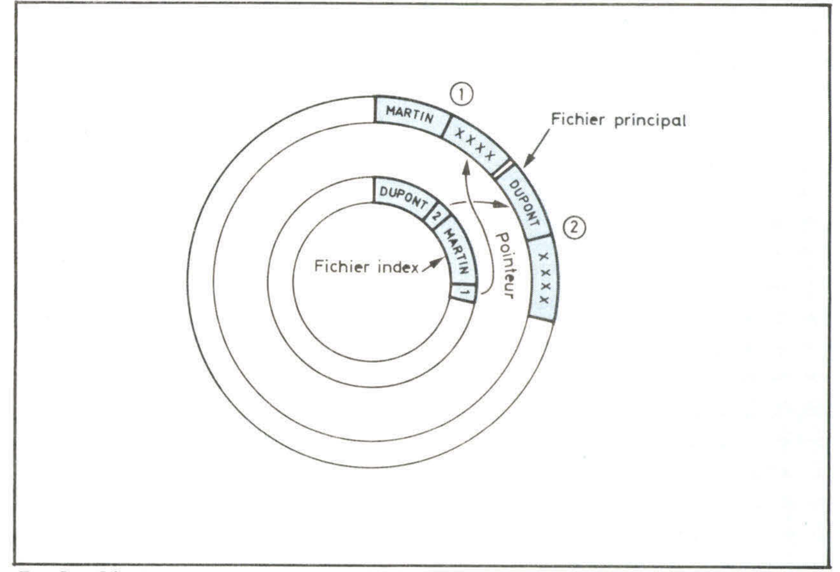


Fig. 5. – L'index de taille réduite, donc exploré rapidement, peut être lui-même enregistré sur disque.

Organisation et accès séquentiel indexé

L'organisation séquentielle indexée évite l'accès à un index sur disque comme c'est le cas avec l'accès indexé.

En effet, un index, de taille réduite, réside en **mémoire centrale (fig. 6).**

Avec ce type d'organisation les enregistrements sont rangés dans l'ordre croissant des clés et un index en mémoire centrale contient la première clé de chaque piste. Il est donc possible, lorsqu'on cherche une clé quelconque, de savoir sur quelle piste elle se trouve et de positionner la tête de lecture sur cette piste.

La recherche de la clé à l'intérieur d'une piste se fera alors par un dispositif **hardware** du disque qui comparera la clé courante défilant sous la tête de lecture à la clé cherchée. Celle-ci (et son enregistrement) sera donc retrouvée en un tour de disque au maximum.

Les enregistrements devant être

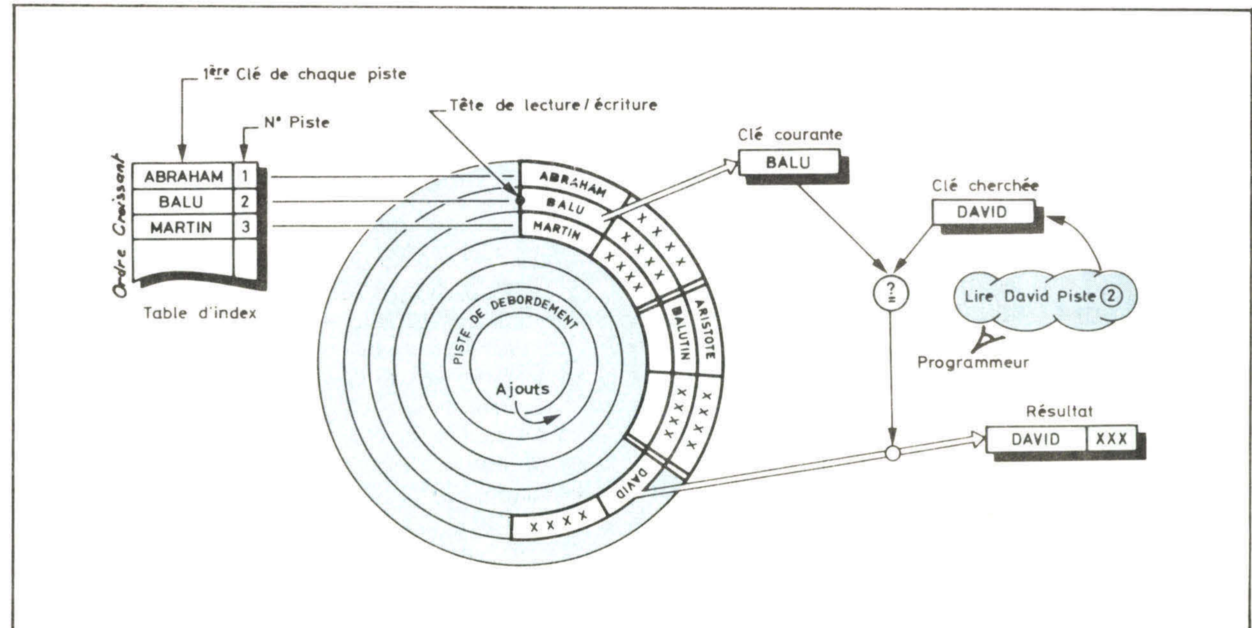


Fig. 6. – En séquentiel indexé, une table d'index, de taille réduite, réside en mémoire centrale. Cette table contient la première clé de chaque piste.

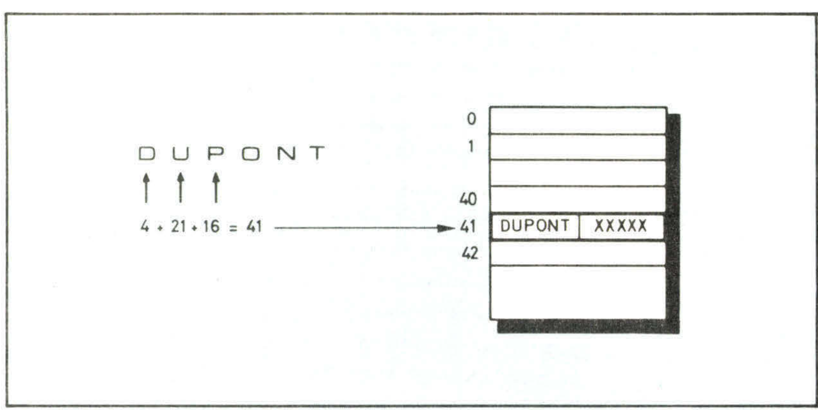
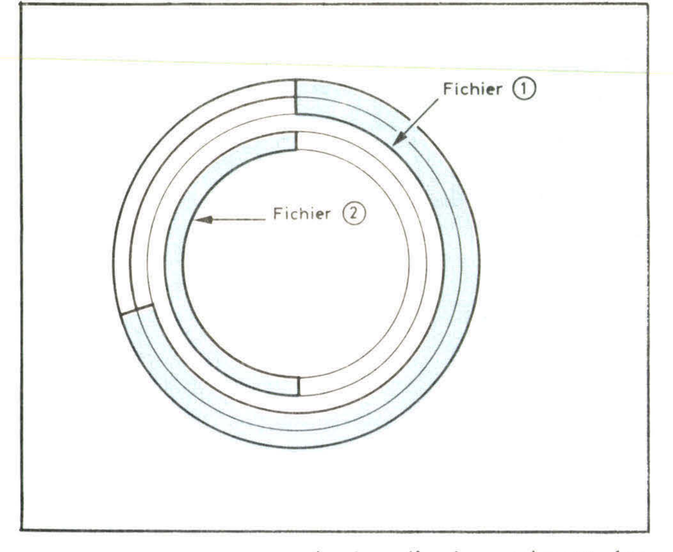


Fig. 7. – Exemple d'accès par HASH-CODE : la somme des positions dans l'alphabet des trois premières lettres de DUPONT (4 + 21 + 16) définit le numéro d'enregistrement de la clé DUPONT (41).

Fig. 8. – Allocation continue : ce type d'allocation implique la détermination de la place occupée par chaque fichier dès la création de ceux-ci.



rangés dans l'ordre croissant des clés, les nouveaux enregistrements (avec de nouvelles clés) seront soit mis sur une piste dite de débordement en attendant d'être insérés à leur bonne place, en différé, par une réorganisation du fichier (tri), soit insérés en temps réel, si des trous dans le fichier ont été prévus en décalant les enregistrements en aval de l'insertion jusqu'au premier « trou » rencontré.

Ce type d'organisation est intéressant pour des fichiers assez stables (peu d'ajouts et de suppressions de clés). Les réorganisations périodiques peuvent être contraignantes pour l'utilisateur.

L'économie d'un accès disque à un seul index n'a d'intérêt que pour des systèmes multipostes où les disques sont très sollicités.

Accès par « Hash-code » (calcul d'adresse)

Avec les fichiers à accès direct, l'accès par clé peut se faire en utilisant le hash-code dont le principe est le suivant :

● Une clé est rangée dans un fichier en lui faisant correspondre par un algorithme quelconque un **numéro d'enregistrement.**

Dans l'exemple de la **figure 7**, c'est la somme des positions dans l'alphabet des trois premières lettres de la clé, qui définit le numéro de l'enregistrement correspondant à la clé « DUPONT ».

Un bon algorithme devra répartir le plus uniformément possible les clés dans le fichier.

Une distribution non uniforme des clés (fichier de noms par exemple) provoquerait des points d'accumulation ; il est possible de corriger cela en prenant en considération la distribution statistique des clés si celle-ci peut être appréhendée.

● Si l'enregistrement dans le fichier à l'adresse calculée est déjà occupé (collision), un enregistrement libre peut être recherché dans le voisinage.

● La clé est ensuite retrouvée en utilisant, bien sûr, le même algorithme qu'au rangement.

Le hash-code résoud simplement le problème des ajouts et suppressions de clés (pas de réorganisations), mais un taux de remplissage du fichier supérieur à 70 % augmente considérablement les risques de collision ; 30 % de la place réservée est donc perdue (d'où l'abandon, il y a quelques années, du hash-code au profit du séquentiel indexé).

Pour l'accès indexé le fichier index des clés peut être rangé par hash-code sans que trop de place ne soit perdue puisque les clés sont courtes.

Allocation dynamique

Nous traitons, ici, de l'espace réservé à chaque fichier.

Les fichiers sont généralement alloués sur des espaces continus **(fig. 8)** mais alors la place pour chaque fichier doit être déterminée à leur création. Ce qui est bien sûr contraignant pour l'utilisateur qui, en outre, devra, lorsque des fichiers seront supprimés, réorganiser son espace disque. Une allocation dynamique de l'espace disque par le système au **fur et à mesure** des besoins évite ces inconvénients.

Des fichiers du type index **(fig. 9)** se prêtent bien à l'allocation dynamique.

Lorsqu'un nouvel enregistrement logique est créé, le système trouve rapidement dans une « BIT MAP »* (image de l'occupation disquette résidant en mémoire centrale) un enregistrement physique libre et établit la **correspondance** dans **l'index** (pointeur) entre la clé et l'adresse physique de l'enregistrement.

La suppression d'un enregistrement logique dans un fichier rend immédiatement libre l'enregistrement physique correspondant pour une utilisation ultérieure.

L'unité d'allocation peut être un secteur de 128 octets, ou une fraction de 128 octets.

** Littéralement : carte de bits.*

L'organisation séquentielle indexée ne permet pas ce type d'allocation dynamique.

Les bases de données

Si nous avons, par exemple, à gérer des inscriptions d'étudiants à des cours, il est possible d'enregistrer ces inscriptions dans un fichier au fur et à mesure de leur arrivée **(fig. 10).**

Mais il n'est pas possible avec ce fichier de vérifier immédiatement avant d'inscrire une personne à un cours s'il reste des places disponibles pour ce cours et si cette personne n'est pas déjà inscrite à ce cours ; en effet, l'exploration d'un fichier de 1 000 enregistrements demanderait 50 secondes si le temps d'accès à un enregistrement est de 50 ms.

De même la recherche de toutes les personnes inscrites à un cours déterminé ne pourrait pas se faire en moins de 50 secondes.

En outre les renseignements concernant un participant seront saisis et stockés autant de fois que celui-ci est inscrit à différents cours.

Nous pouvons rendre indépendants les participants des cours en éclatant le fichier précédent en un fichier des participants et un fichier des cours **(fig. 11).**

Les différents types d'accès aux fichiers	
Accès séquentiel	La recherche d'un client particulier ne peut se faire qu'en lisant tous les enregistrements précédents (bande ou disque).
Accès direct	L'adresse de chaque client est définie par un numéro de piste et une position de l'enregistrement sur la piste. On positionne **directement** la tête de lecture sur la piste recherchée (disquette).
Accès indexé	On crée une table de correspondance **(Index)** en mémoire centrale ou sur disque qui permet de retrouver le numéro de code du client recherché.
Accès séquentiel indexé	Un index, de taille réduite, réside en mémoire centrale. L'index contient le premier nom client de chaque piste. Les enregistrements sont rangés dans l'ordre croissant des noms.
Accès par Hash-code	A un nom client, on fait correspondre par un algorithme quelconque un numéro d'enregistrement.

Tableau 1. – Tableau récapitulatif des différents types d'accès aux fichiers dans le cas, par exemple, d'un fichier client.

Les cours et participants peuvent y être rangés par hash-code par exemple.

Etablissons ensuite les liens entre les enregistrements de ces deux fichiers :

● Dans chaque enregistrement du fichier cours, indiquons les numéros des enregistrements des participants inscrits au cours correspondant.

● De même notons dans le fichier des participants les numéros des enregistrements des cours suivis par chaque participant.

Il est maintenant possible lors de l'inscription d'un participant à un cours de savoir si ce participant existe déjà, de vérifier s'il reste des places disponibles pour ce cours et de s'assurer grâce aux **pointeurs** (références des noms ou des matiè-

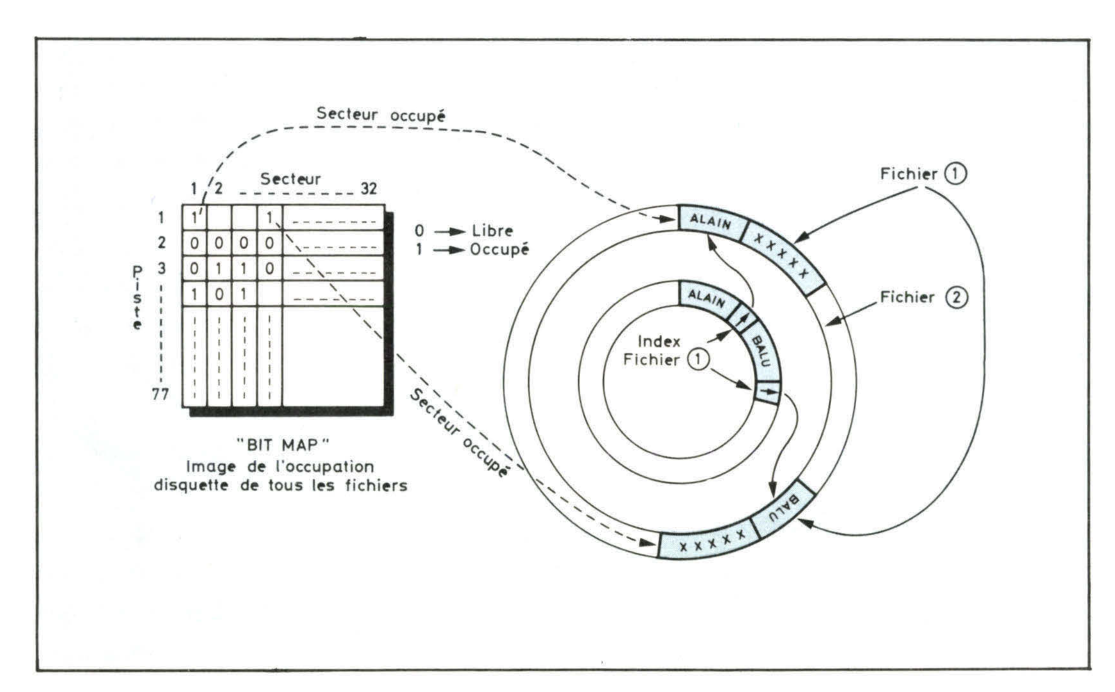
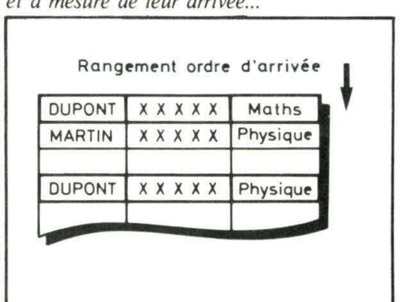


Fig. 9. – Allocation dynamique : lorsqu'un nouvel enregistrement logique est créé le système trouve rapidement dans une « BIT MAP » un enregistrement physique libre.

Fig. 10. – Dans le cas de l'inscription d'élèves à des cours, on peut enregistrer ceux-ci au fur et à mesure de leur arrivée...



Il est utile de garder une trace des modifications et mises à jour d'un fichier sur un autre fichier afin d'assurer une protection en cas de destruction du fichier principal.

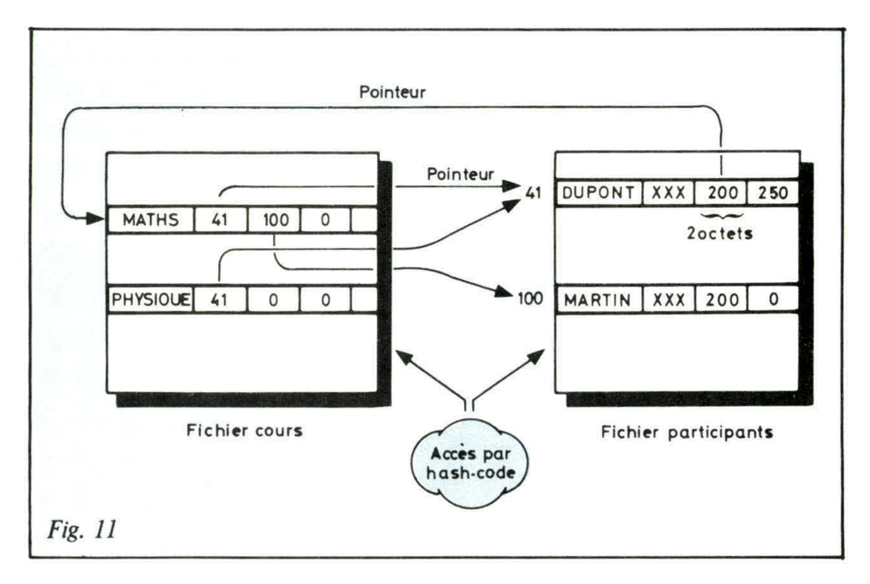


Fig. 11

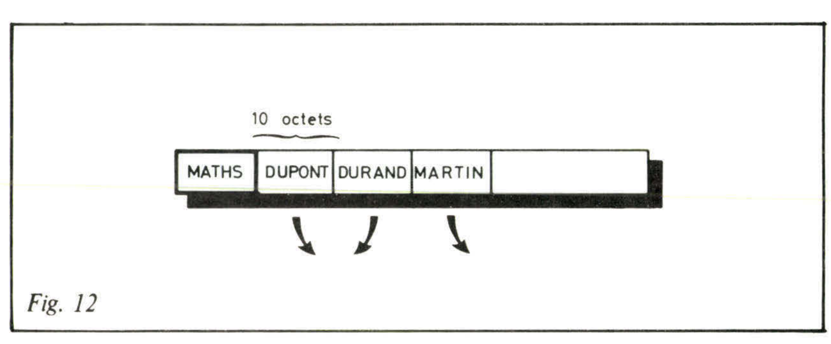


Fig. 12

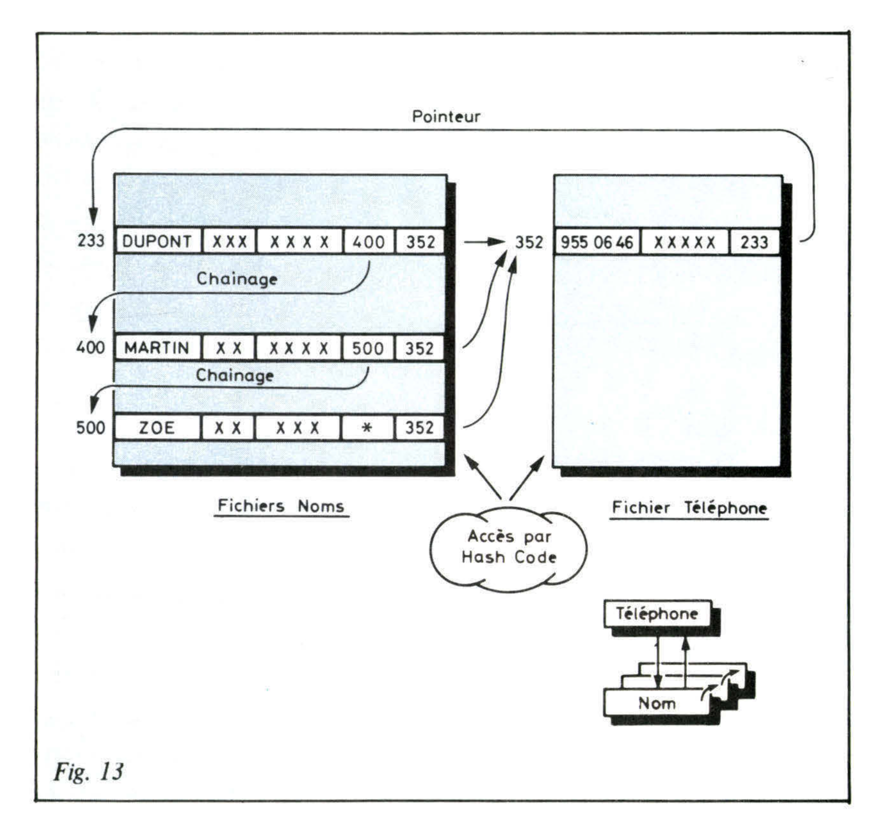


Fig. 13

res) que ce participant n'est pas déjà inscrit à ce cours.

Une liste de tous les participants à un cours peut être obtenue immédiatement à l'aide des pointeurs.

Chaque « pointeur » ne nécessite que peu de place (2 octets dans le cas où il y a 64 000 numéros d'enregistrement dans les fichiers).

Il est possible d'indiquer dans les enregistrements des cours, non plus les numéros des enregistrements des participants mais directement les noms de ceux-ci **(fig. 12).** On parle alors de **pointeurs logiques** qui ont l'avantage de rendre le fichier des cours physiquement indépendant du fichier des participants ; en effet, si un participant qui aurait été rangé dans un fichier en séquentiel indexé est déplacé à l'occasion d'une réorganisation de ce fichier, il n'y a pas à modifier les pointeurs correspondants dans le fichier des cours. Ces pointeurs logiques exigent par contre beaucoup plus de place (10 octets au lieu de 2 par exemple).

Analysons maintenant, à titre d'exemple, l'organisation d'une base de données de téléphones.

Base de données de téléphones

Si nous considérons un ensemble de téléphones pouvant être partagés par plusieurs personnes, chaque personne n'ayant qu'un téléphone **(fig. 13),** on désire accéder aux enregistrements des fichiers par le nom et par le téléphone et retrouver immédiatement toutes les personnes partageant le même téléphone.

Les personnes et les téléphones peuvent être rangés dans des

Fig. 11. – Le fichier des participants à des cours peut être éclaté en deux fichiers liés par des pointeurs.

Fig. 12. – Ici, les pointeurs sont directement les noms des participants aux cours.

Fig. 13. – Bases de données de téléphones.

fichiers à accès direct par hash-code.

On « chaîne » entre elles les personnes partageant le même téléphone. Ce système de chaînage ne limite pas le nombre de personnes pour un même poste mais si une limite a ce nombre de personnes peut être trouvée (5 par exemple) il suffit alors de réserver dans chaque enregistrement du fichier téléphone la place correspondante pour les pointeurs (5 dans notre exemple) et les chaînages ne sont plus alors nécessaires.

La programmation de la gestion de ces pointeurs (ajouts, suppressions), bien que demandant un peu de réflexion, ne représente que quelques instructions.

Sécurités contre les destructions de fichiers

Lorsque des mises à jour sur un fichier sont faites en temps réel, il ne suffit pas de sauvegarder périodiquement ce fichier car en cas d'altération ou de destruction de celui-ci, entre 2 sauvegardes, toutes les modifications depuis la dernière sauvegarde sont perdues.

Il est donc nécessaire de garder une trace dans un autre fichier de toutes les modifications et créations d'enregistrements faites sur le fichier mis à jour depuis la dernière sauvegarde.

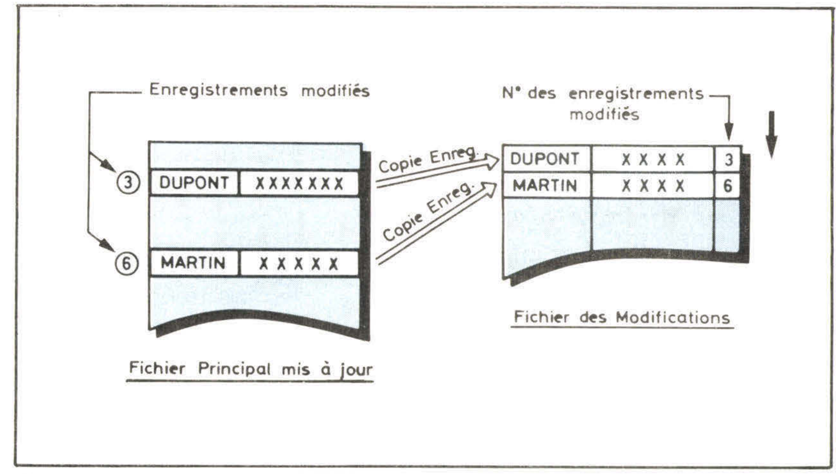


Fig. 14. – Les mises à jour du fichier principal sont sauvegardées dans un fichier des modifications.

Si alors le fichier mis à jour est détruit, il est possible de le regénérer avec la dernière sauvegarde et les modifications depuis celle-ci.

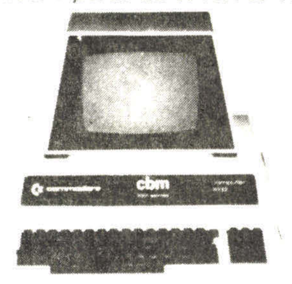
Le fichier des modifications est remis à zéro chaque fois que le fichier mis à jour est sauvegardé **(fig. 14).** ■

J. BOISGONTIER

S.I.V.E.A. S.A.
20, rue de Léningrad 75008 PARIS

DÉPARTEMENT MICRO-INFORMATIQUE
Tél : 522 70 66

Centre de démonstration et de vente ouvert du lundi au vendredi de 9h30 à 17h30 sans interruption. Ouvert le samedi à partir du 1/10/79. Vente par correspondance - Crédit - Leasing.



PET 3001 système complet de gestion nouveau clavier 16 ou 32K ram connection possible imprimante et double floppy

16 K	**8.150,00 TTC**
32 K	**9.930,00 TTC**
Double floppy 2x180 K	**10.990,00 TTC**

APPLE II 16, 32 ou 48K graphique haute résolution couleur

16 K	**9750,00 TTC**
rom applesoft	**1450,00 TTC**
carte rvb couleur	**1150,00 TTC**
Floppy avec contrôleur	**4821,00 TTC**

PET 2001 : Système complet comprenant clavier-écran-magnéto cassettes 8K ram : **6.640,00 TTC**

IMPRIMANTES : pour PET - APPLE II - TRS 80

TRENDCOM 100 : 40 caractères par ligne et par seconde-papier thermique ordinaire. Jeu de 96 caractères-majuscules minuscules-impression bidirectionnelle et silencieuse

Imprimante, interface et cable, prêt à l'emploi PET : **3528,00 TTC** APPLE : **3645,00 TTC** TRS80 : **3528,00 TTC**

OKI «ET 5200» : 40,80,132 col/ligne-80 CPS-96 caractères ASC II-semi-graphique-papier normal rouleau ou continu-impression aiguille matrice 7x9 - **5600 Frs TTC.**

Interface possible pour Pet-Apple II - TRS 80.

EXTENSION MEMOIRE	16 K APPLE II	**795 TTC**	installation gratuite dans nos locaux
	16 K TRS 80	**795 TTC**	

LIBRAIRIE :

Best of Byte	**100 TTC**	Programing 6502	
Best of creative computing vol 1	**75 TTC**	Basic computer games	**63 TTC**
Best of creative computing vol 2	**75 TTC**	What to do after you hit return	**95 TTC**
Basic Albrecht	**50 TTC**	Game playing with Basic	**70 TTC**
Advance Basic	**70 TTC**	Basic hand book	**100 TTC**
Some common Basic programs	**80 TTC**	Revues américaines diverses	

LOGICIELS (un échantillon parmi plusieurs centaines de programmes)

APPLE II		PET		TRS 80	
Microchess	**150,00 TTC**	Microchess	**150,00 TTC**	Library 100	**450,00 TTC**
Sargon chess	**180,00 TTC**	Bridge	**130,00 TTC**	Sargon chess	**180,00 TTC**
Bridge	**130,00 TTC**	Life	**195,00 TTC**	Bridge	**130,00 TTC**
Apple talker	**135,00 TTC**	Light pen	**315,00 TTC**	Air flight simulation	**80,00 TTC**
Apple Lis'ner	**170,00 TTC**	2 poignées de jeu	**251,00 TTC**	Ecology simulation	**210,00 TTC**
Forte	**170,00 TTC**	Interface pour		Pert	**150,00 TTC**
Fichier client	**350,00 TTC**	poignée de jeu	**410,00 TTC**	Linear programming	**150,00 TTC**
Editeur de texte	**295,00 TTC**	Star-Trex-X	**80,00 TTC**	Etc.	
Etc .		Larzac	**60,00 TTC**		
		Etc.			

BON A REMPLIR ET A RENVOYER A S.I.V.E.A. 20, rue de Léningrad 75008 PARIS
Pour recevoir une documentaiton gratuite «MICRO»

NOM (Majuscules) . . . . **Prénom** : . . . .

Adresse complète : . . . .

. . . .

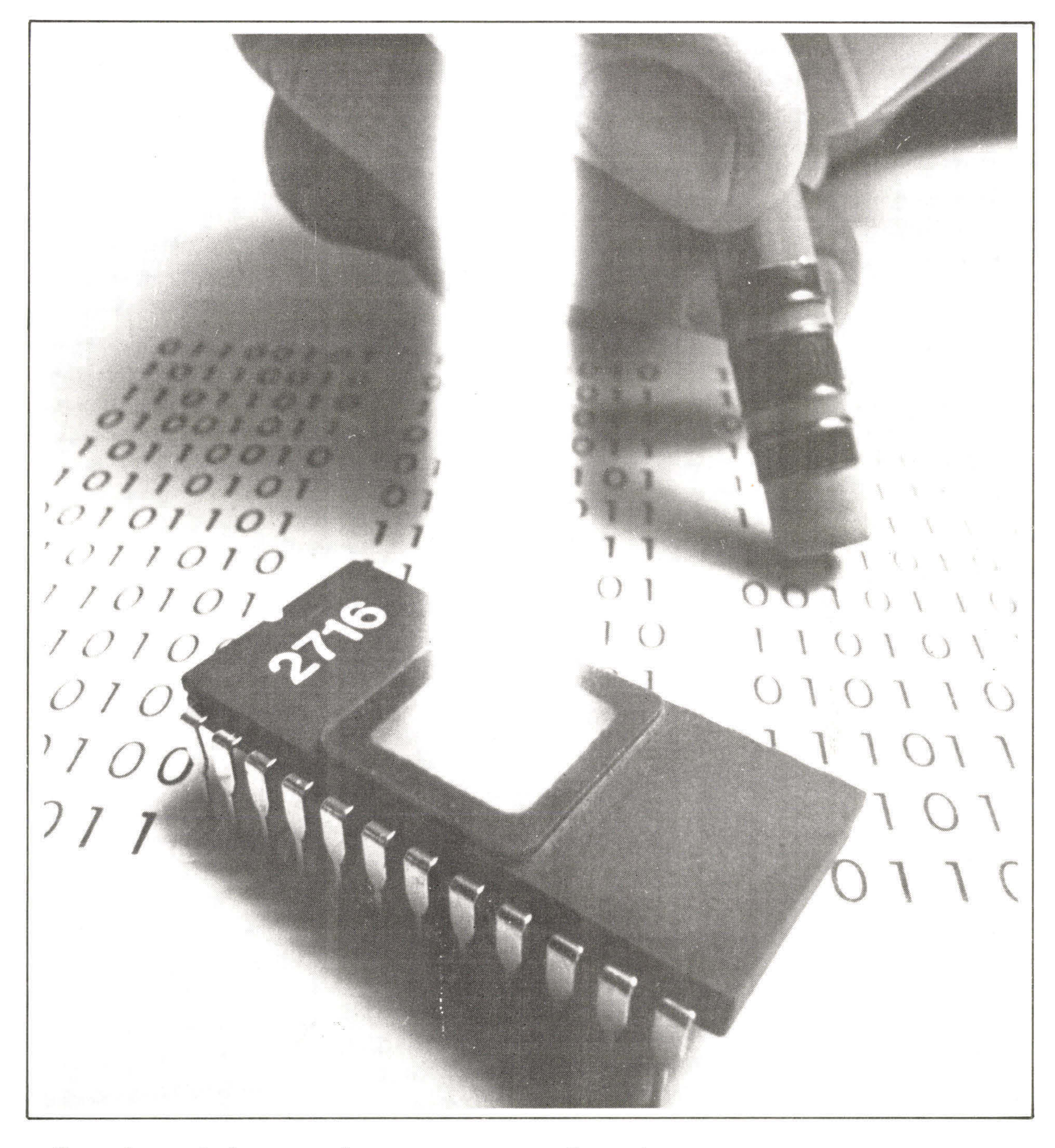
Code Postal : . . . . Ville : . . . .

VENEZ NOUS VOIR A LA "BOUTIQUE INFORMATIQUE" DU SICOB

DU 19 AU 29 SEPTEMBRE, ENTREE GRATUITE STAND 112-114.

Programmateur d'EPROM

**EPROM :
Les EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) sont des mémoires programmables et effaçables aux ultra-violets.
L'illustration ci-contre représente une EPROM 2716 de 16 384 bits ou 2 k-octets, sa tension d'alimentation unique (+ 5 V) rend son utilisation particulièrement aisée. (Doc. INTEL.)*



Ce système a plusieurs vocations : programmer la mémoire d'un appareil indépendant à microprocesseur(s), copier des mémoires d'édition de texte, d'assemblage, de langage évolué (BASIC ou autres) et de programmes mathématiques, graphiques, que l'on désire implanter dans notre micro-ordinateur ou tout simplement des séquenceurs à mémoire n'employant qu'une lecture cadencée de mots-mémoire (programmateur à lampes, commutateurs pour machine à laver ou journal lumineux).

Le système, pour l'exemple particulier, dont nous donnons la programmation, est constitué d'un microprocesseur de base 6800 Motorola (SFF 96800 Sescosem ou 6500 MOS Technology), mais le principe sera le même quel que soit le type de circuit employé.

Nous avons essayé de rendre cette étude claire et compréhensible malgré la difficulté du sujet. A nos amis lecteurs débutants, nous leur conseillons de retenir les principes de base de ce programmateur, tout en restant à leur disposition pour leur donner des renseignements complémentaires.

Dans un programmateur indépendant, le programme à écrire en EPROM peut être entré mot par mot.

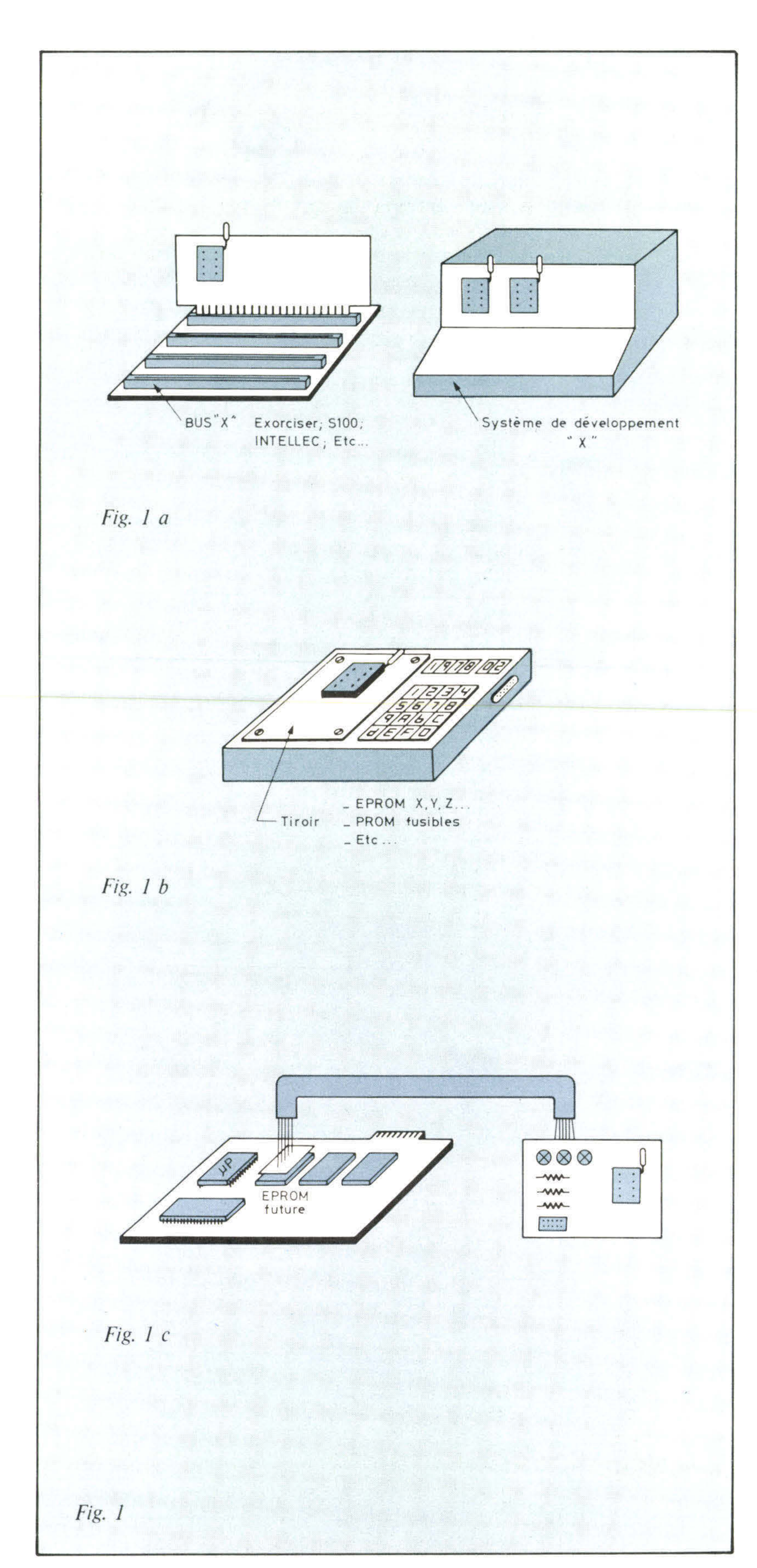


Fig. 1. – Différents types de programmateurs d'EPROM existants : systèmes de mise au point (fig. 1 a) ; programmateurs indépendants (fig. 1 b) et systèmes à microprocesseur (fig. 1 c).

Quels sont les programmateurs d'EPROM actuellement existants ?

Trois types de programmateurs peuvent être envisagés :

● Une première catégorie issue d'un système de mise au point pour microprocesseurs (MDA-Tektronix ; INTELLEC d'Intel – EXORciser de Motorola ; etc.).

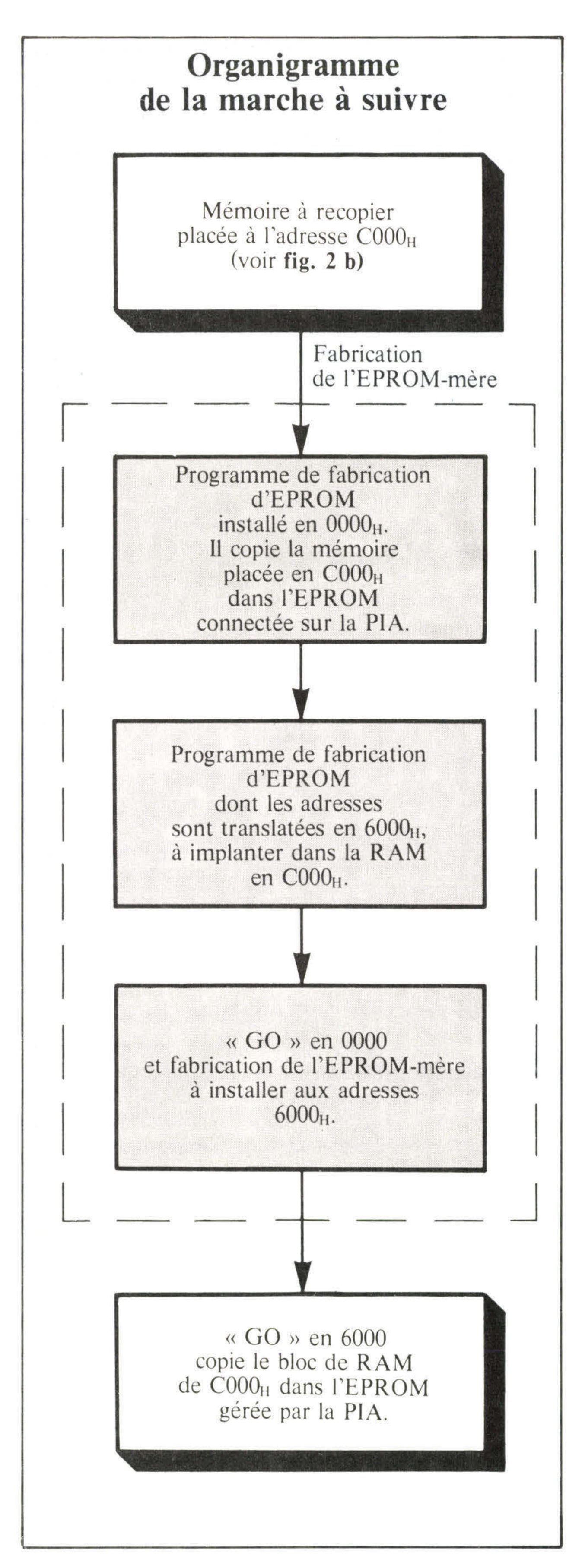
Le programmateur apparaît comme une plaque de circuit imprimé venant s'insérer dans le « bus » du système de développement ou, tout simplement, sous la forme d'un support à bloquage situé sur le panneau avant du programmateur ; dans tous les cas, on copie en mémoire EPROM une zone quelconque de mémoire vive contenant en général un programme mis au point.

On trouve presque toujours deux supports côte à côte. Ils servent souvent à la copie de mémoires ou à la duplication, sans passer par la mémoire vive **(fig: 1 a).**

● Une deuxième catégorie est constituée par des programmateurs indépendants **(fig. 1 b).** Ils possèdent une mémoire interne de un ou plusieurs k-octets (1 k = 1024 = 2^{10}, en micro-informatique) et un clavier d'entrée des données muni d'affichage. A l'arrière, il existe le plus souvent des connecteurs V-24 pour une liaison en boucle de courant ou selon les normes RS-232 avec une TTY (télétype), un modem ou un système microprocesseur.

Le chargement-mémoire se fait, généralement, par la liaison TTY à partir de rubans perforés ou de zones de mémoire-vive dont on demande un « DUMP » (vidage d'une portion-mémoire sur un périphérique).

Les plus patients peuvent néanmoins entrer leur programme à écrire en EPROM mot par mot, car le programmateur possède son propre microprocesseur qui gère le clavier et l'affichage et effectue 75 % du travail d'une plaque d'évaluation à langage hexadécimal. Le prix de ces programma-



teurs est d'environ 10 000 F, car ils sont prévus pour les algorithmes de programmation de tous les types de mémoire morte, qu'il s'agisse d'EPROM ou de PROM bipolaire à fusibles ou à claquage.

● Une troisième catégorie, apparue récemment, est du type que nous vous proposons. La plaquette de programmation est connectée aux bus ou aux coupleurs d'entrée-sortie d'un système microprocesseur quelconque, non à travers un connecteur qui est soumis au standard du fond de panier d'un système de mise au point, mais à l'aide d'un support 24 ou 40 broches situé, soit dans un emplacement-mémoire vide, comme un circuit intégré, soit sur le boîtier microprocesseur lui-même, comme une pince de détecteur logique **(fig. 1 c).**

Dans ce dernier cas, il suffit de parcourir lentement (toutes les 50 à 100 ms), mot par mot, la mémoire vive à figer en EPROM, pour réaliser, à travers une électronique simple, placée sur la plaquette contenant l'EPROM, la programmation.

Nous avons préféré ce dernier procédé, qui convient mieux à tous ceux qui abordent le domaine du microprocesseur avec un système d'évaluation ou même avec des kits wrappés à partir de moniteurs et schémas existants.

Un programmateur indépendant met en œuvre tout le câblage et les composants d'un tel kit, chargement vers ou en provenance d'une minicassette inclus. L'organigramme de fonctionnement permettra d'écrire le programme de gestion du programmateur d'EPROM à partir de n'importe quel type de système microprocesseur et évitera un programmateur indépendant.

L'organigramme de la marche à suivre est donné ci-contre.

Choix du type d'EPROM à programmer

Nous choisissons les « 2758 », « 2716 » d'Intel, les TMS 2516, TMS 2532 de Texas ou équivalent, c'est dire que nous commençons par le dernier cri de la technique ; les EPROM-s alimentées sous 5 V uniquement sont d'une capacité de 1 k-octets (2758) ; 2 k-octets (2716 Texas et Intel) et 4 k-octets (TMS 2532-Texas).

Elles sont, certes, plus chères que les classiques 2708 mais peuvent constituer des moniteurs prêts à l'emploi dans un système d'évaluation alimenté sous 5 V. En programmant une TMS 2532 de 4 k-octets, par exemple, vous pourrez disposer d'un moniteur hexadécimal, de l'EDITeur de texte, d'un assembleur et, éventuellement, de la gestion d'un contrôleur T.V. en un seul boîtier pouvant prendre place sur un support compatible broche à broche avec une ROM-1 k existante.

Configuration

Quel que soit votre système, la programmation que nous vous proposons est liée à l'existence d'un **coupleur d'entrée/sortie, figure 2 a** et **2 b.** Nous y avons figuré une « PIA » (Peripheral Interface Adapter) qui est le nom d'un coupleur MCM 6820 de Motorola ou MCS 6520 de l'ex-MOS Technology, actuellement Rockwell.

L'application demande 8 fils (un port) pouvant être programmés en entrées/sorties, 7 sorties simples et une entrée. Dans ce cas, nous avons préféré utiliser CA_2 ; CB_2 plutôt que PB_1, PB_2, non utilisés, pour des raisons de rapidité de programmation.

Trois sorties servent à la **signalisation.** Celle-ci utilise des voyants à LED-s fonctionnant en trois modes : éteints ; allumés en continu ou clignotants.

L'adressage de l'EPROM à programmer est assuré par un **compteur binaire** à 12 étages, pouvant adresser 4096 mots (2^{12}). Ce compteur est remis à zéro au début des opérations et on accède à une adresse en lui envoyant le nombre correspondant d'impulsions.

Cette solution est discutable : nous aurions pu utiliser deux coupleurs d'entrée-sortie pour maîtriser complètement les adresses, mais ce serait ignorer l'évolution

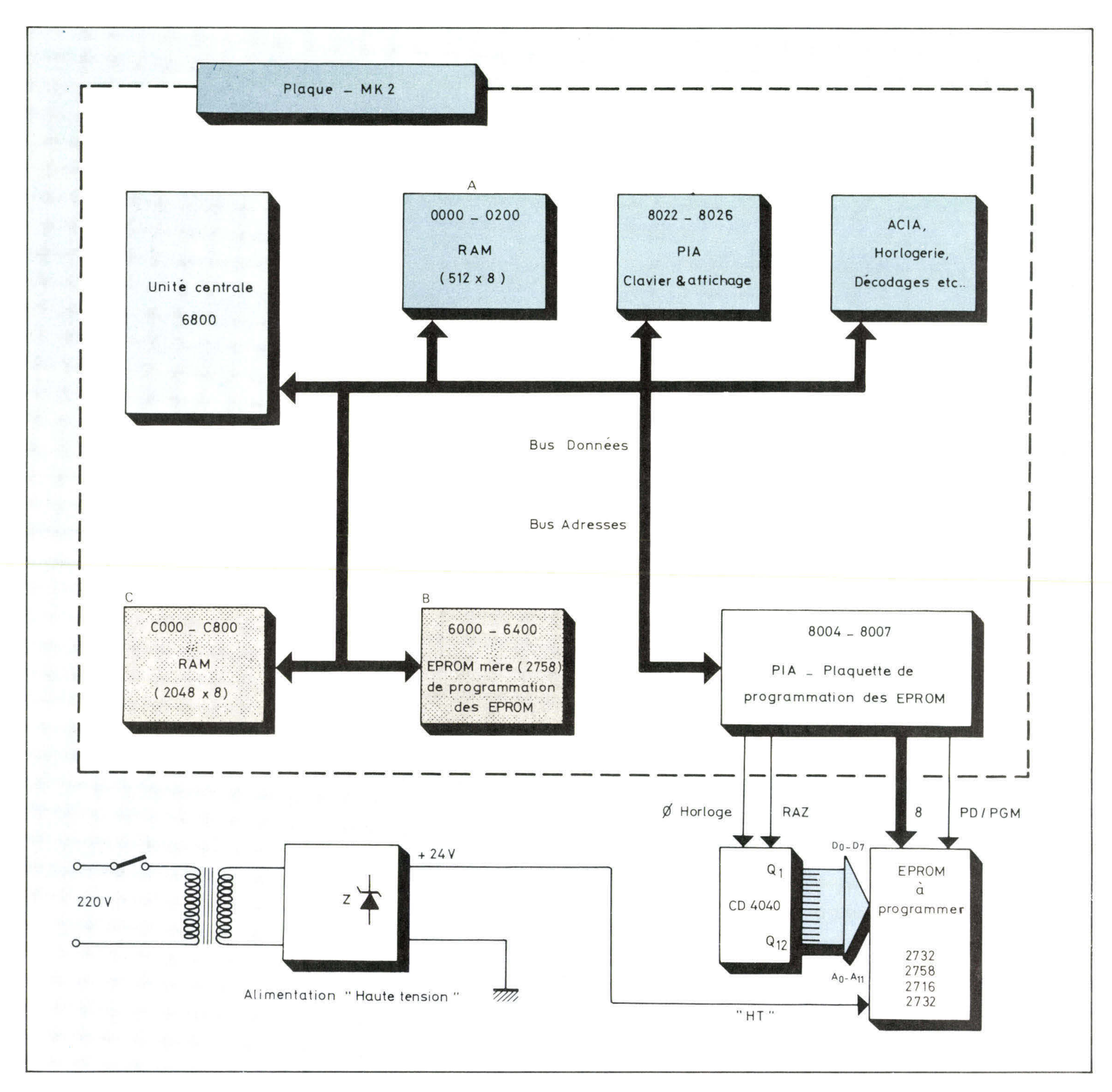
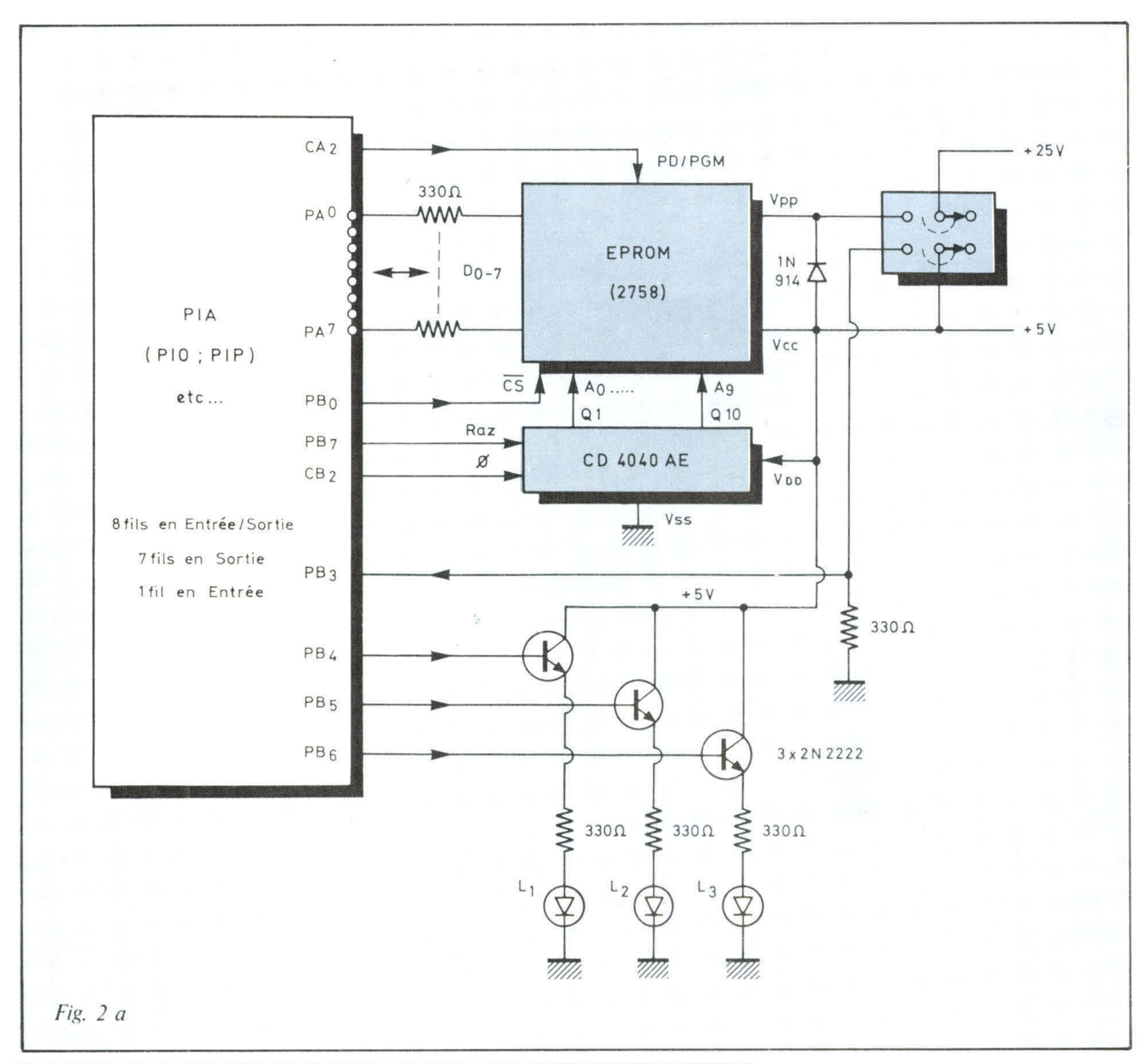


Fig. 2 b. – Synoptique général de l'ensemble : kit d'initiation MK 2 avec son coupleur d'entrée-sortie PIA, système de programmation des EPROM et alimentation « haute tension ».
Remarque importante : le programme que nous vous proposons et qui permet de programmer des mémoires peut se charger manuellement dans la RAM (A) placée à l'adresse 0000_H sur la plaque MK2. Néanmoins, nous vous le déconseillons. Une erreur de chargement est si vite arrivée... Elle risque d'endommager votre EPROM à programmer par la PIA car la moindre déviation des normes de programmation (une impulsion trop longue ou trop courte), risque de la détériorer.
Alors, faites comme nous : la première EPROM à réaliser sera une mémoire-mère (B) qui contiendra en « dur », une fois pour toutes, le programme destiné à la programmation et dont le listing est donné à la fin de cet article. Cette mémoire-mère, nous la plaçons à l'adresse 6000_H par exemple. Inutile de préciser qu'il faudra vérifier très attentivement la RAM qui le contiendra la première fois. Que ce soit en RAM (aux adresses 0000_H) ou dans la mémoire mère (aux adresses 6000_H comme sur le listing), ce programme recopie le contenu de la mémoire (C) que nous voulons placer dans notre EPROM. Cette mémoire de 2 k-octets par exemple sera placée à l'adresse $C000_H$.

Pour programmer une EPROM, il faut d'abord réaliser une EPROM « mère » contenant un programme de travail capable de gérer le programmateur.



LED	Allumée en continu	Clignotante
L_1	Défaut de programmation	Pas vierge
L_2	O.K. !	–
L_3	Allume Vpp	Eteins Vpp

Fig. 2 a. – Câblage et liaison-microprocesseur du programmateur.

de la technique : si demain apparaissaient des EPROM-s 8 ou 16 k-octets, un compteur binaire en logique C.MOS de plus permettrait d'utiliser le même « soft » (logiciel), sans avoir à reprogrammer le tout et sans charger les bus du microprocesseur comme l'auraient fait plusieurs coupleurs d'entrée-sortie.

Sur la **figure 2 a,** l'adressage de l'EPROM s'arrête à A_9, car nous y figurons un modèle de 1 k. Il va sans dire qu'il nous faudra utiliser A_{10} (Q_{11}) pour un modèle 2 k et A_{11} (Q_{12}) pour la version 4 k-octets.

Le commun de la programmation de ces mémoires est la présence d'une « haute tension » (25 V) statique, continue, ce qui n'est pas le cas lors de la programmation des 2708, par exemple qui exige des impulsions « haute tension » de programmation. L'impulsion de programmation proprement dite est à niveaux TTL (0-5 V), très facile à réaliser et à contrôler par le coupleur d'entrée/sortie lui-même.

Dans tout ce qui suit, il suffira de remplacer les limites « 1024 » par « 2048 » ou « 4096 » pour passer de la programmation de la 2758, donnée en exemple, à celle d'une 2716 ou d'une TMS 2532.

Réalisation pratique Exemple de la 2758-Intel

Nous avons porté sur la **figure 3** le brochage et les modes de fonctionnement de cette mémoire. L'impulsion de programmation doit durer 45 ms, conformément aux diagrammes de temps du constructeur, portés sur la **figure 4.** Ces diagrammes ne respectent pas l'échelle du temps. Ainsi, l'impulsion de programmation paraît plus courte que le temps minimal d'établissement des adresses-stables (2 μs), alors que leur rapport est de 45 000/2.

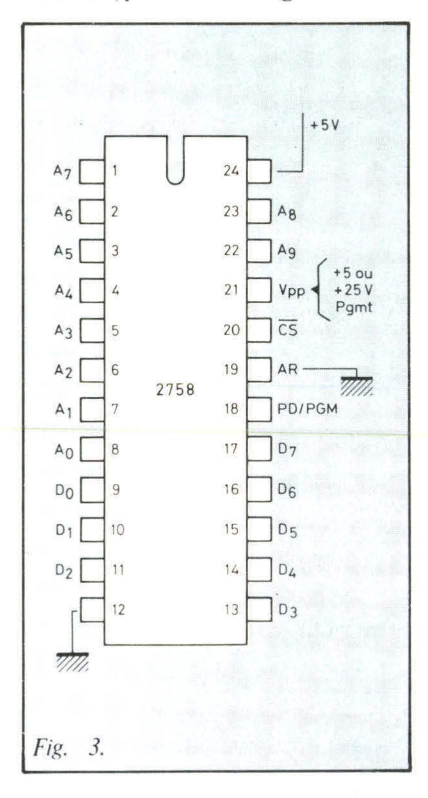


Fig. 3.

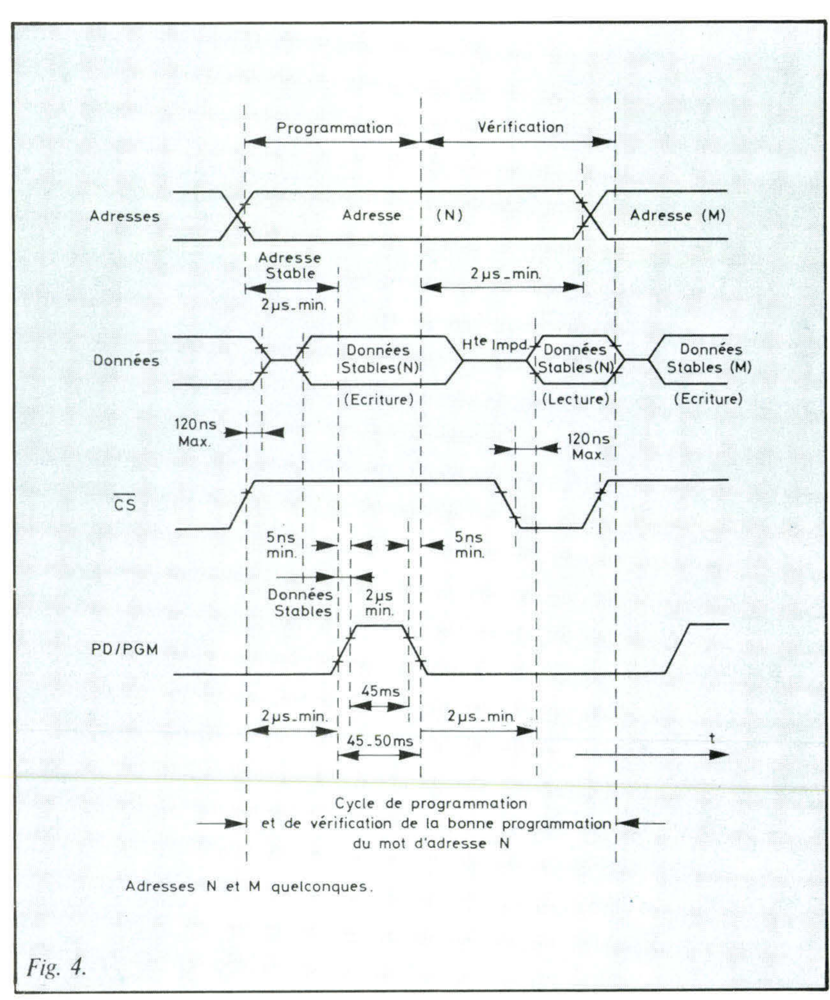


Fig. 4.

Fig. 4. – Cycle nominal de programmation, conseillé par le constructeur.

Fig. 3. – Brochage d'une mémoire EPROM 2758 de 1 k-octet et modes de fonctionnement.

Broche / Mode	PD/PGM (18)	$\overline{CS}$ (20)	Vpp (21)	Vcc (24)	D0-D7 (9-11, 13-17)
Lecture	0	0	+ 5	+ 5	Données valides
Non sélectée	X	1	+ 5	+ 5	Hte impédance
Basse puissance	1	X	+ 5	+ 5	Hte impédance
Programmation	0 +5	1	+ 25	+ 5	Ecriture valide
Vérification de la programmation	0	0	+ 25	+ 5	Lecture valide
Interdiction de la programmation	0	1	+ 25	+ 5	Hte impédance

0 - Entrée TTL au niveau bas
1 - Entrée TTL au niveau haut

Nous avons volontairement imité le constructeur pour vous prouver que le plus difficile lors de la construction d'un programmateur d'EPROM est d'interpréter correctement les diagrammes des temps.

Organigramme d'un cycle de programmation/ vérification

Il est valable pour toutes les mémoires dont nous avons parlé. En partant de la gauche vers la droite sur l'échelle des temps du

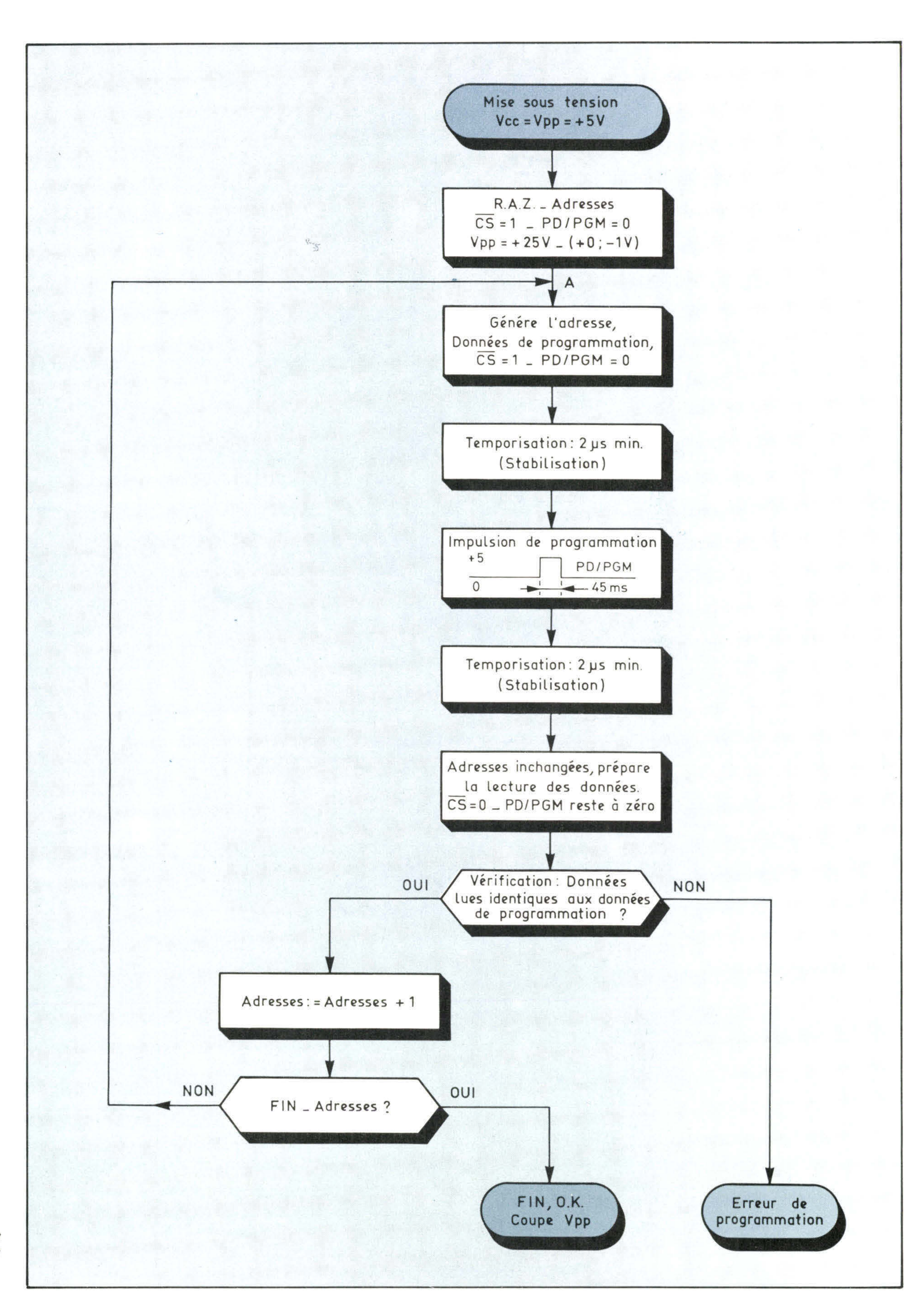


Fig. 5. – Organigramme de programmation issue de la notice du constructeur.

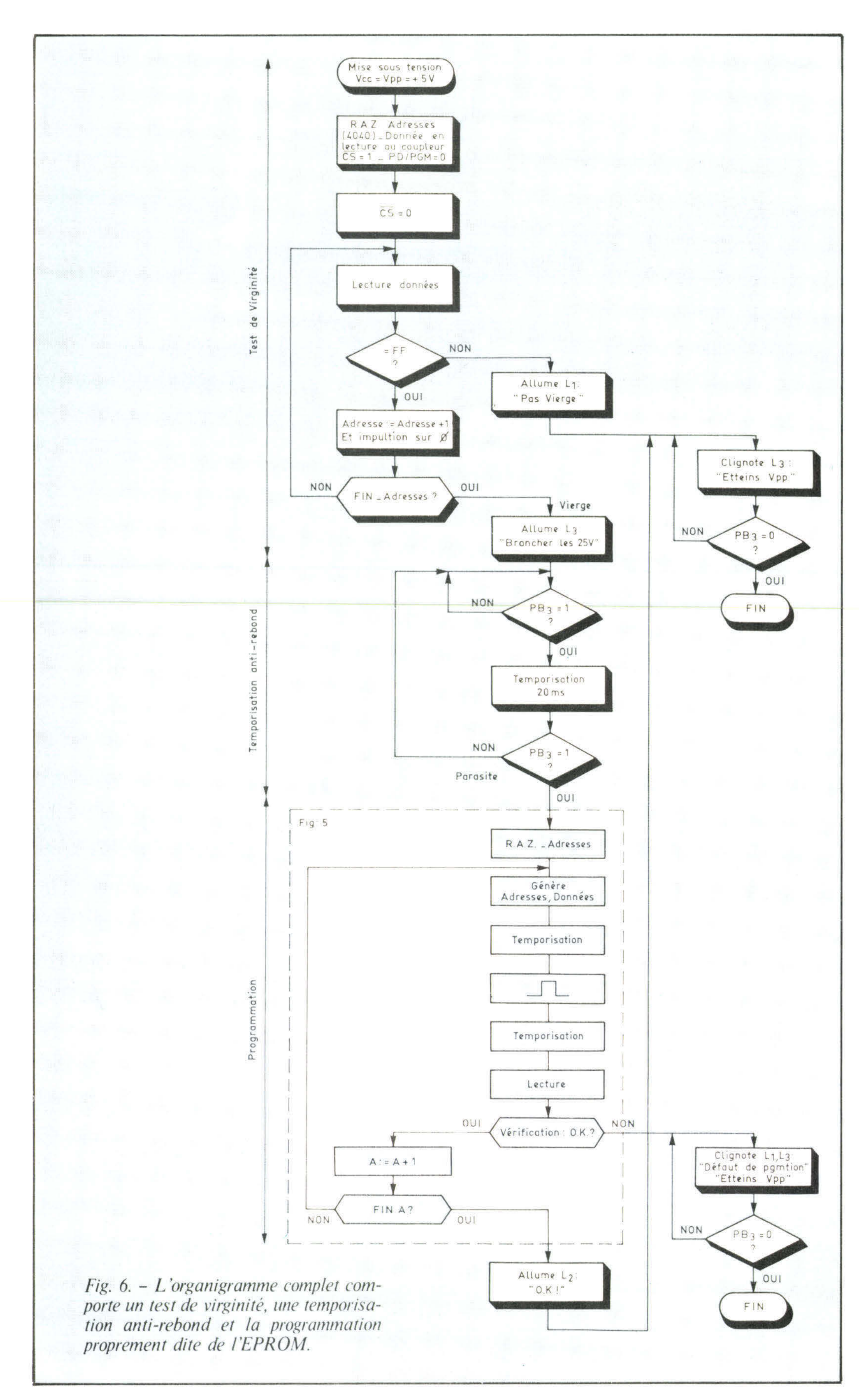


Fig. 6. – L'organigramme complet comporte un test de virginité, une temporisation anti-rebond et la programmation proprement dite de l'EPROM.

cycle nominal de la **figure 4,** nous aboutissons à l'organigramme de la **figure 5.** La notice du constructeur spécifie de ne pas appliquer la haute tension **avant** la tension d'alimentation, ce qui se traduit par une mise sous tension consécutive au début de l'organigramme.

Essayons de le parcourir : à la mise sous tension, V_{pp} peut être tout au plus à + 5 V. PD/PGM * à 0 et $\overline{CS}$ * à 1 assurant l'état haute impédance des fils de données D_0-D_7 de l'EPROM (voir tableau, **fig. 3).**

Par le coupleur et par le compteur binaire on force la première donnée, correspondant à l'adresse zéro. On attend 2 µs au minimum pour la stabilisation des transitoires éventuels et on procède à l'émission d'une impulsion de programmation par l'un des fils du coupleur. A la fin de cette impulsion on laisse passer 2 µs et, avec $\overline{CS}$ = 1, on bascule le port du coupleur en entrées. $\overline{CS}$ = 0 valide la lecture et l'EPROM émet la donnée qui vient d'être inscrite. Si elle est identique à l'enregistrement, on incrémente les adresses (une impulsion dans le compteur binaire). Suit un test de fin de programmation : si la dernière adresse programmée était la 1024-ème ou la 2048-ème..., etc., suivant la capacité mémoire, un test sur 1025, 2049 indiquera à l'égalité la « FIN-Adresses ». Sinon, on repartira du point A.

L'avantage d'une programmation dans n'importe quelle adresse et n'importe quel ordre (N et M sur la **figure 4)** se traduit parfois par une tentative d'écriture dans des mots déjà programmés. A la lecture du résultat on aura un « OU logique » entre le mot existant et le nouveau mot. A la vérification il y aura un verdict « ERREUR ou DEFAUT de programmation » et cela pourrait être confondu avec une panne de circuiterie ou la destruction du circuit intégré d'EPROM.

Pour lever ce doute, nous choisissons de programmer uniquement des **EPROM-s vierges** au départ. Cela demande l'effacement préalable des mémoires.

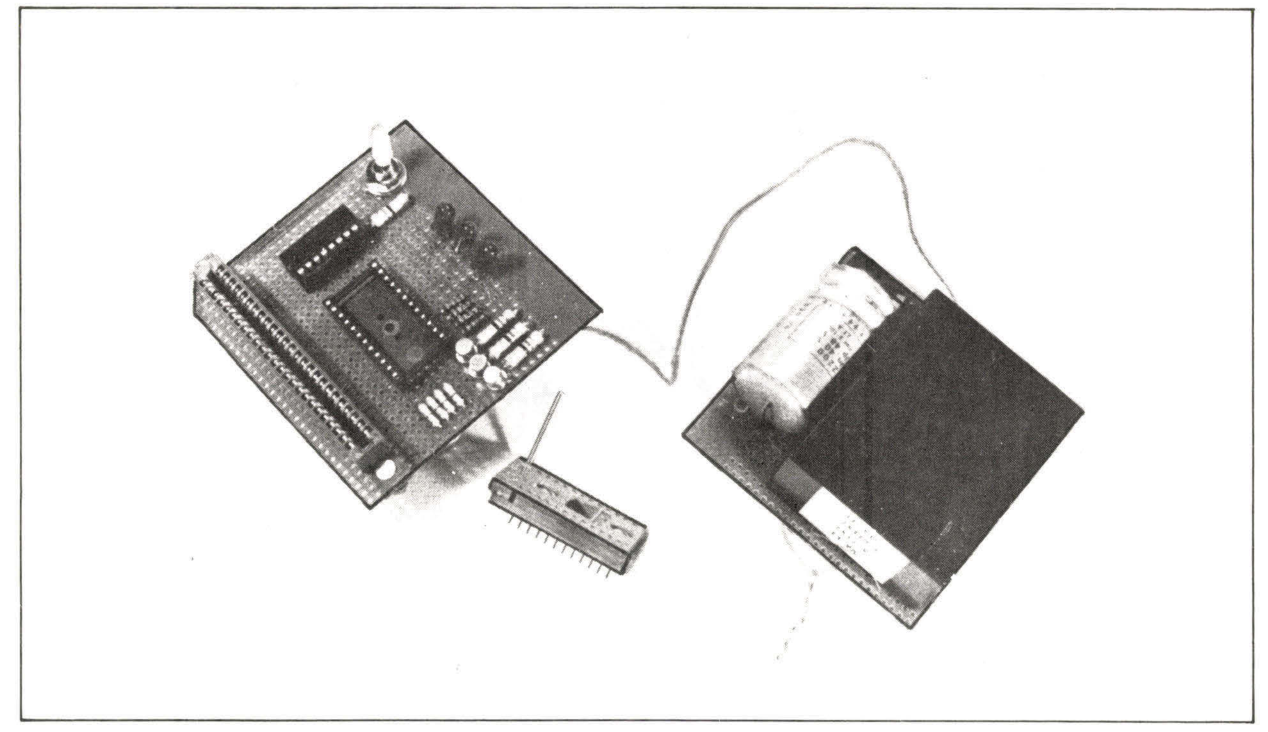


Photo B. – Le programmeur d'EPROM câblé en wrapping. Notez le faible nombre de composants du système. Les supports d'EPROM à force d'insertion nulle ne sont jamais prévus pour le wrapping. En conséquence, nous avons utilisé un sandwich : EPROM, sur support à blocage, lequel se place sur un support 24 broches à wrapper ordinaire. (le circuit de droite est l'alimentation).

Technique d'effacement des EPROM-s

Un effacement efficace de toutes les mémoires citées, quel que soit le nombre d'alimentations ou le fabricant, s'obtient très facilement après une exposition d'au moins 10 mn à une lampe U.V. de 2537 Å (lampe à mercure à fenêtre en quartz). Une mémoire en bon état affiche « FF » partout après une telle exposition. Il n'y a pas de limite supérieure dans le temps, mais certaines lampes Hg à ballon ou tube en verre ordinaire ne conviennent pas. Elles n'émettent pas suffisamment d'U.V.-s « courtes », car le verre ordinaire laisse passer des longueurs d'onde supérieures à 3500-4000 Å. En conséquence il y a échauffement dangereux par les durées excessives d'exposition, sans effaçage. Si l'émission U.V. est correcte et que la mémoire ne s'efface pas, ou si elle affiche « 00 » partout après la séance d'effacement, il y a lieu de s'inquiéter de l'état de la mémoire morte, c'est certain, elle est « plus morte que d'ordinaire! ».

Le logiciel, organigramme complet de fonctionnement

Il contient l'organigramme précédent. De plus, il commence par un test de virginité et est parsemé de messages à afficher sur les trois LED-s, **figure 6.**

La marche à suivre est très stricte, faute de quoi on risque d'endommager le circuit intégré EPROM. A la mise sous tension, l'EPROM est sur son support et la plaque de programmation est reliée au coupleur d'entrée/sortie du système microprocesseur qui est déjà sous tension et contient en RAM le programme à transcrire. Sans toucher à la haute tension, on lance la programmation de l'EPROM, qui commence par un test de virginité. Après la remise à zéro des adresses et le positionnement en lecture du port du coupleur destiné aux fils D_0-D_7 de l'EPROM, on la sélectionne par un $\overline{CS} = 0$ et nous commençons la lecture du mot inscrit à l'adresse 00. S'il est égal à « FF », on incrémente un compteur « Adresses » et on envoie une impulsion d'horloge au compteur CD 4040 AE. L'opération se poursuit jusqu'au 1025-ème mot pour une EPROM-1 k (2049 ; 4097 pour les autres...), si « FF » est bien contenu à chaque adresse.

Sinon, la LED L_1 signale que la mémoire n'est pas vierge par un clignotement. Le programme de clignotement et test d'extinction de V_{pp} est réalisé selon le petit organigramme de la **figure 7.** Pour quitter le programme à lampes éteintes il faut tester PB_3 après leur extinction.

Si l'EPROM est vierge, on passe à la programmation. Le programme demande le branchement de l'alimentation 25 V (± 1 V) et l'action adéquate sur le commutateur bipolaire. Cette action fait monter PB_3 au « 1 » logique et V_{pp} à 25 V. Malheureusement, il y a des rebondissements. Programmer sur les rebondissements de V_{pp} est très dangereux, car le constructeur spécifie une tolérance maximale de ± 1 V, alors qu'un rebond peut faire passer V_{pp} à zéro plusieurs fois pendant les 45-50 ms de la première impulsion PD/PGM.

D'autre part, on teste les rebondissements sur PB_3 et pas sur V_{pp} lui-même. En conséquence on utilisera une temporisation anti-rebond la plus longue possible. Si l'on est en présence d'un parasite

* *PD/PGM : Power Down (Standby) / Programmation.*

* *$\overline{CS}$: Chip Select (sélection de la mémoire).*

Le programme destiné à la programmation des EPROM est stocké en 6000_H et permet la copie d'une RAM placée en $C000_H$.

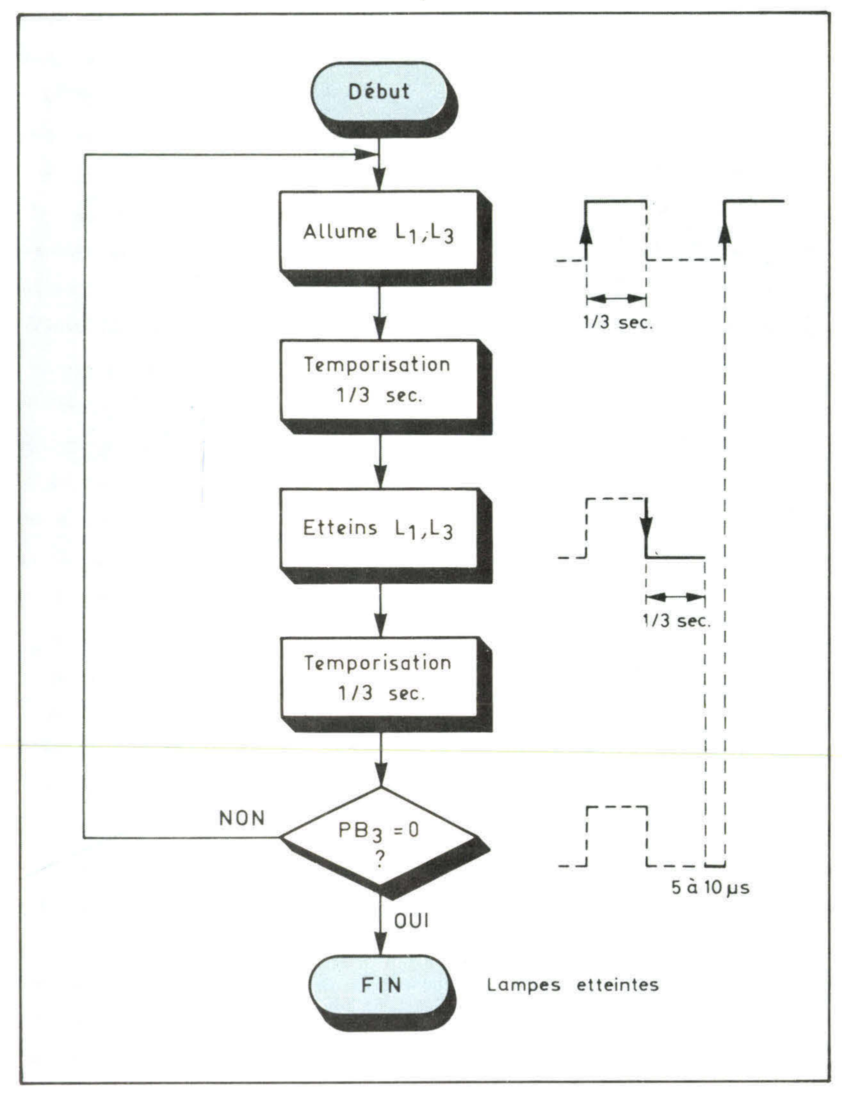


Fig. 7. – Organigramme de clignotement et test d'extinction de Vpp.

on continuera d'attendre $PB_3 = 1$, sinon on passe à la programmation, qui suit les cycles de la **figure 5.**

Si un mot est mal inscrit, cela pourra signifier un manque de haute tension (V_{pp} = 15 V). Sinon, le circuit-mémoire a un défaut.

En l'absence de haute tension, il n'y a pas inscription effective, malgré l'impulsion TTL sur PD/PGM et le programme **doit** diagnostiquer « Défaut ». C'est ainsi qu'on testera le programme avant de programmer effectivement l'EPROM.

Si tout va bien, en présence de V_{pp}, à l'arrivée du compteur-adresse, on allume L_2, pour annoncer la fin heureuse de l'opération. Sinon on doit faire clignoter L_1, qui diagnostique « Défaut » (à la différence de « Pas vierge »), en même temps que L_3. Cela s'obtient par deux mises à 1 et à 0, de L_1, L_3, avant les temporisations sur un organigramme identique à celui de la **figure 7.**

Exemple de programme, pour les systèmes 6800

La PIA est placée aux adresses suivantes :

8004 Port A ou registre de direction des données
8005 Registre de contrôle du port A
8006 Port B ou registre de direction des données
8007 Registre de contrôle du port B.

Le programme destiné à la programmation des EPROM est stocké à l'adresse 6000_H. Il copie dans cette mémoire un segment de RAM commençant en $C000_H$. Cette adresse correspond, généralement, à la mémoire d'écran de visualisation pour les systèmes élaborés ou à un boîtier vide, pré-encodé sur les plaques MK2 de Motorola ou MAZEL-2 de Project Assistance.

Il faudrait, dans ce dernier cas, prévoir une mémoire vive de 1 à 4 k à cette adresse ou se contenter de dupliquer en EPROM toute mémoire pouvant prendre place à l'emplacement respectif (un moniteur, ou autre...).

Comme vous pouvez le constater sur le listing de la **figure 8,** le programme prend 11 A_H mots. Les trois derniers concernent un saut vers la routine d'initialisation d'un programme moniteur J-BUG *. Toutes autres formules seront les bienvenues (attente ou un saut... ailleurs).

Remarquons également, non sans malice, que ce programme pourra être installé sous forme d'EPROM 2758 dans un autre emplacement vide laissé par les constructeurs de systèmes 6800, dont le support est câblé à l'image des 2708, 2758 et encodé à l'adresse 6000_H. Sur les $400_H = 1024_{10}$ mots nous n'occupons qu'un quart.

Sur ce programme, nous avons inscrit, à partir des adresses 611B trois programmes supplémentaires :

Adresse 611B : le premier programme inscrit « FF » dans la mémoire dont l'adresse de départ est C000. On s'arrête à C400 pour les EPROM-s de 1 k ; C800 pour les 2 k ; D000 pour les 4 k. Cette opération permet un « nettoyage », à l'image d'une EPROM vierge...

Adresse 612A : un deuxième programme copie la mémoire se trouvant en 6000 à partir de C000. Cela permet d'apporter des modifications à une mémoire EPROM déjà écrite et de stocker le tout sur bande magnétique.

Adresse 6150 : un troisième programme effectue le « CK-SOMME » (test par la somme) de la portion C000 à C400... de RAM. ■

André DORIS

* *J-BUG : nom du programme moniteur du kit MK 2.*

```
                    NAM   DORIS
                    OPT   O,S
       E08D  A RESET  EQU   $E08D
       8004  A ORA    EQU   $8004
       8005  A CRA    EQU   ORA+1
       8006  A ORB    EQU   ORA+2
       8007  A CRB    EQU   ORA+3
       A002  A SAUVEX EQU   $A002
A 6000                ORG   $6000
A 6000 CE 8004  A     LDX   #ORA       INITIALISATION DE LA PIA
A 6003 4F             CLRA
A 6004 A7 01    A     STAA  1,X
A 6006 A7 00    A     STAA  0,X
A 6008 A7 03    A     STAA  3,X
A 600A B7 A002  A     STAA  SAUVEX
A 600D B7 A003  A     STAA  SAUVEX+1
A 6010 86 F8    A     LDAA  #%11111000
A 6012 A7 02    A     STAA  2,X
A 6014 86 34    A     LDAA  #%00110100
A 6016 A7 01    A     STAA  1,X
A 6018 A7 03    A     STAA  3,X        CB2 SORTIE,CLK4040=0V
A 601A 86 FF    A     LDAA  #%11111111 PREPARATION DE
A 601C A7 02    A     STAA  2,X        RAZ=1;NON(CS)=1;TTES LAMPES A "1"
A 601E 4F             CLRA             PREPARE..
A 601F A7 02    A     STAA  2,X        RAZ=0;NON(CSD)=0;LAMPES ETEINTES
A 6021 CE 8004  A BCL1   LDX   #ORA    TEST DE VIRGINITE
A 6024 A6 00    A     LDAA  X
A 6026 43             COMA
A 6027 26 10 6039     BNE   STPV       L'EPROM N'EST PAS VIERGE..
A 6029 8D 11 603C     BSR   AVANCE     CE SOUS-PROGRAMME FABRIQUE Ø⎍
A 602B FE A002  A     LDX   SAUVEX
A 602E 08             INX
A 602F 8C 0400  A     CPX   #$400      POUR 2K METTRE 800, 4K...1ØØØ
A 6032 27 11 6045 VIERGE BEQ SUITE1
A 6034 FF A002  A     STX   SAUVEX
A 6037 20 F9 6032     BRA   VIERGE
A 6039 7E 60D8  A STPV   JMP   PASVRG  SSPGME QUI DONNE UN TOP CB2
A 603C 86 3C    A AVANCE LDAA  #$3C
A 603E A7 03    A     STAA  3,X
A 6040 86 34    A     LDAA  #$34
A 6042 A7 03    A     STAA  3,X
A 6044 39             RTS
A 6045 CE 8004  A SUITE1 LDX   #ORA
A 6048 86 41    A     LDAA  #$41       DEMANDE DE VPP
A 604A A7 02    A     STAA  2,X
A 604C A6 02    A ATVPP  LDAA  2,X     ATTENTE DE VPP
A 604E 85 08    A     BITA  #$08
A 6050 27 FA 604C     BEQ   ATVPP
A 6052 BD 60F8        JSR   TMP50
A 6055 A6 02    A     LDAA  2,X
A 6057 85 08    A     BITA  #$08
A 6059 27 F1 604C     BEQ   ATVPP
                 *********************PROGRAMMATION***************
A 605B 4F             CLRA
A 605C B7 A003  A     STAA  SAUVEX+1
A 605F 86 C0    A     LDAA  #$C0       ON FABRIQUE C000 DANS SAUVEX
A 6061 B7 A002  A     STAA  SAUVEX
A 6064 86 01    A PGMM   LDAA  #1      ON DEVALIDE LE CHIP SELECT
A 6066 AA 02    A     ORAA  2,X
A 6068 A7 02    A     STAA  2,X
A 606A 86 30    A     LDAA  #$30
A 606C A7 01    A     STAA  1,X
A 606E 4F             CLRA
A 606F 43             COMA
A 6070 A7 00    A     STAA  X
A 6072 86 34    A     LDAA  #$34
A 6074 A7 01    A     STAA  1,X
A 6076 FE A002  A     LDX   SAUVEX
A 6079 A6 00    A     LDAA  X
A 607B 8C C400  A     CPX   #$C400     POUR 2K..C800 ET 4K..D000
A 607E 27 37 60B7     BEQ   FNPGM      FIN DE LA PROGRAMMATION
A 6080 CE 8004  A     LDX   #ORA
A 6083 A7 00    A     STAA  X
A 6085 01             NOP              RETARD (2USEC)
A 6086 86 3C    A     LDAA  #$3C       IMPULSION DE 50MS SUR CA2
A 6088 A7 01    A     STAA  1,X
A 608A 8D 6C 60F8     BSR   TMP50
A 608C 86 34    A     LDAA  #$34
A 608E A7 01    A     STAA  1,X
A 6090 01             NOP              RETARD POUR LA FIN DES TRANSIT.
A 6091 86 30    A     LDAA  #$30       ON CHANGE ORA EN ENTREES
A 6093 A7 01    A     STAA  1,X
A 6095 4F             CLRA
A 6096 A7 00    A     STAA  X
A 6098 86 34    A     LDAA  #$34
A 609A A7 01    A     STAA  1,X
A 609C 86 FE    A     LDAA  #$FE
A 609E 84 02    A     ANDA  #2
A 60A0 A7 02    A     STAA  2,X
A 60A2 A6 00    A     LDAA  X
A 60A4 FE A002  A     LDX   SAUVEX
A 60A7 C6 00    A     LDAB  #0
A 60A9 08             INX
A 60AA FF A002  A     STX   SAUVEX
A 60AD CE 8004  A     LDX   #ORA
```

Fig. 8. – Listing de programmation du programmeur d'EPROM. Ce programme sera chargé dans une EPROM-mère à l'adresse 6000$_H$ et permettra de copier le contenu d'une mémoire placé à l'adresse C000 dans l'EPROM à réaliser.

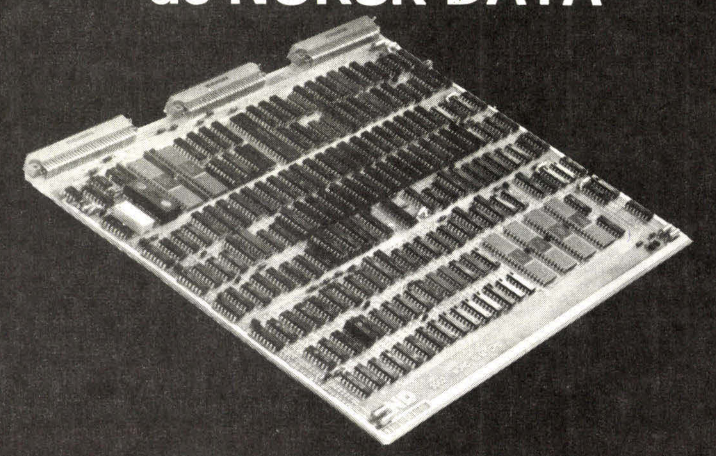
```
00096A 60B0 11              CBA
00097A 60B1 26 3D 60F0      BNE    DEFPG
00098A 60B3 8D 87 603C      BSR    AVANCE
00099A 60B5 20 AD 6064      BRA    PGMM
00100                ***************FIN DE PROGRAMMATION; VERDICT:   ***

00101A 60B7 CE 8004   A FNPGM  LDX    #ORA      FIN HEUREUSE (ILS SE MARIENT....
00102A 60BA 86 20     A        LDAA   #$20
00103A 60BC AA 02     A        ORAA   2,X
00104A 60BE A7 02     A        STAA   2,X
00105A 60C0 86 BF     A BCLE2  LDAA   #$BF
00106A 60C2 84 02     A        ANDA   #2
00107A 60C4 A7 02     A        STAA   2,X
00108A 60C6 8D 3D 6105         BSR    TMPLED
00109A 60C8 A6 02     A        LDAA   2,X
00110A 60CA 85 08     A        BITA   #8
00111A 60CC 27 44 6112         BEQ    FINRAZ
00112A 60CE 86 40     A        LDAA   #$40
00113A 60D0 AA 02     A        ORAA   2,X
00114A 60D2 A7 02     A        STAA   2,X
00115A 60D4 8D 2F 6105         BSR    TMPLED
00116A 60D6 20 E8 60C0         BRA    BCLE2
00117A 60D8 86 50     A PASVRG LDAA   #$50
00118A 60DA AA 02     A        ORAA   2,X
00119A 60DC A7 02     A        STAA   2,X
00120A 60DE 8D 25 6105         BSR    TMPLED
00121A 60E0 A6 02     A        LDAA   2,X
00122A 60E2 85 08     A        BITA   #8
00123A 60E4 27 2C 6112         BEQ    FINRAZ
00124A 60E6 86 AF     A        LDAA   #$AF
00125A 60E8 84 02     A        ANDA   #2
00126A 60EA A7 02     A        STAA   2,X
00127A 60EC 8D 17 6105         BSR    TMPLED
00128A 60EE 20 E8 60D8         BRA    PASVRG
00129A 60F0 86 10     A DEFPG  LDAA   #$10
00130A 60F2 8A 02     A        ORAA   #2
00131A 60F4 A7 02     A        STAA   2,X
00132A 60F6 20 C8 60C0         BRA    BCLE2
00133A 60F8 FF A004   A TMP50  STX    SAUVEX+2
00134A 60FB CE 0F00   A        LDX    #$F00     POUR UNE HORLOGE A 614 KHZ
00135A 60FE 09          LP     DEX
00136A 60FF 26 FD 60FE         BNE    LP
00137A 6101 FE A004   A        LDX    SAUVEX+2
00138A 6104 39                 RTS
00139A 6105 FF A004   A TMPLED STX    SAUVEX+2
00140A 6108 CE 4000   A        LDX    #$4000
00141A 610B 09          LP2    DEX
00142A 610C 26 FD 610B         BNE    LP2
00143A 610E FE A004   A        LDX    SAUVEX+2
00144A 6111 39                 RTS
00145A 6112 86 BF     A FINRAZ LDAA   #$BF
00146A 6114 84 02     A        ANDA   #2
00147A 6116 A7 02     A        STAA   2,X
00148A 6118 7E E08D   A FIN    JMP    RESET
00149                ***************"FF"" EN C000-C4000 (OU C800,D000,
00150A 611B CE C000   A        LDX    #$C000
00151A 611E 86 FF     A        LDAA   #$FF
00152A 6120 A7 00     A BCLE3  STAA   X
00153A 6122 08                 INX
00154A 6123 8C C400   A        CPX    #$C400    (C800,D000,ETC POUR UNE AUTRE
00155A 6126 26 F8 6120         BNE    BCLE3
00156A 6128 20 EE 6118         BRA    FIN
00157                ***************COPIE DE 6000 EN C000 ************
00158A 612A CE C000   A        LDX    #$C000
00159A 612D FF A004   A        STX    SAUVEX+2
00160A 6130 CE 6000   A        LDX    #$6000
00161A 6133 A6 00     A BCLE4  LDAA   X
00162A 6135 08                 INX
00163A 6136 FF A002   A        STX    SAUVEX
00164A 6139 FE A004   A        LDX    SAUVEX+2
00165A 613C A7 00     A        STAA   X
00166A 613E 08                 INX
00167A 613F FF A004   A        STX    SAUVEX+2
00168A 6142 FE A002   A        LDX    SAUVEX
00169A 6145 8C 6400   A        CPX    #$6400    (6800,7000,ETC POUR UNE AUTRE
00170A 6148 26 E9 6133         BNE    BCLE4
00171A 614A 20 CC 6118         BRA    FIN
00172                ***************CKSOMME DE LA RAM A COPIER EN EPROM
00173A 614C 4F                 CLRA
00174A 614D CE C000   A        LDX    #$C000
00175A 6150 AB 00     A BCLE5  ADDA   X
00176A 6152 08                 INX
00177A 6153 8C C400   A        CPX    #$C400    (C800,D000,ETC......)
00178A 6156 26 F8 6150         BNE    BCLE5
00179A 6158 20 FE 6158         BRA    *
00180                          END
TOTAL ERRORS 00000

ATVPP  604C  AVANCE 603C  BCL1   6021  BCLE2  60C0  BCLE3  6120
BCLE4  6133  BCLE5  6150  CRA    8005  CRB    8007  DEFPG  60F0
FIN    6118  FINRAZ 6112  FNPGM  60B7  LP     60FE  LP2    610B
ORA    8004  ORB    8006  PASVRG 60D8  PGMM   6064  RESET  E08D
SAUVEX A002  STPV   6039  SUITE1 6045  TMP50  60F8  TMPLED 6105
VIERGE 6032
```

NORD 10/M

l'ordinateur 16 bits OEM de NORSK DATA



- une carte comprenant le CPU - 180 ns, un interface terminal une horloge temps réel un autodiagnostic
- extension mémoire jusqu'à 32 Mo par plaque de 64 ou 128 Ko
- périphériques disques souples disques jusqu'à 2,4 Milliards d'octets imprimantes...

supportant le logiciel éprouvé depuis 1973

- Sintran III/VS Système d'exploitation temps réel, temps partagé, traitement par lots local ou à distance
- SGBD CODASYL SIBAS portable
- DATA ENTRY
- GESTIONNAIRE D'ECRANS
- X25 NORDNET
- Langages COBOL microprogrammé FORTRAN, BASIC, RPG II, PASCAL



Norsk Data

Ferney-Voltaire
NORSK DATA France
"Le Brévent"
Avenue du Jura
01210 FERNEY-VOLTAIRE
(50) 40.85.76

Paris
NORSK DATA
120 bureaux de la Colline
92213 SAINT-CLOUD CEDEX
(1) 602.33.66



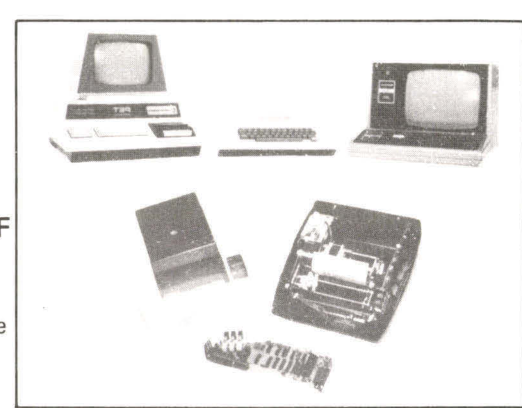
AUCTEL 143, rue des Meuniers - 92220 BAGNEUX - Téléphone : 664.10.50 - Télex 202 878 F

Venez nous voir au SICOB BOUTIQUE INFORMATIQUE - STAND 117 bis - Tél. 776.18.70
Parvis du CNIT La Défense - 19 - 28 SEPTEMBRE (Fermé le 23)

POUR LA PREMIERE FOIS EN FRANCE

IMPRIMANTE Rapide en KIT avec Interface standard APPLE II ou PET ou TRS 80 ou EXIDY

Documentation sur simple appel téléphonique



- Imprimante Alphanumérique

IMP1 — **APPLE / PET / TRS80**

PRIX TTC 3600 F

Option : **Capot 180 F TTC**

Prix monté en ordre de marche **5060 F TTC**

- Imprimante Graphique et Alphanumérique

IMP2 — **APPLE / PET / TRS 80**

PRIX TTC 5400 F

Option : **Capot 180 F TTC**

Prix monté en ordre de marche **7830 F TTC**

CE PRIX COMPREND

Un sous ensemble Monté et Pré-assemblé
AVEC

- La carte élecronique de commande
- l'alimentation 220 V/50Hz • les organes de raccordement

IMPRIME à 120/960 lignes minute en 20-40-80 colonnes
sur papier électrosensible de 127 mm - **(Prix : 28 F TTC les 100 m)**

Pas de ruban encreur Sans entretien, ni maintenance

SCHÉMA DE MONTAGE détaillé livré avec notre KIT IMP1 - IMP2

RECHERCHONS DES DISTRIBUTEURS SUR TOUTE LA FRANCE

Création GERCA 657 57 73

GRATUIT : *pour 100 premiers clients.*

FRAIS DE PORT : en port dû
Paris, Région Paris : par transporteur.
Province : SNCF

BON DE COMMANDE
à retourner à
AUCTEL - 143, rue des Meuniers - 92220 BAGNEUX

NOM : ____
Adresse : ____
VILLE : ____ Code : ____
TÉL. : ____
Ci-joint chèque de : ____

☐ EX 801 — APPLE ☐ PET ☐ TRS 80 ☐
☐ EX 820 — APPLE ☐ PET ☐ TRS 80 ☐

Micro-ordinateurs créativité et réseaux

Depuis près de deux ans maintenant l'Europe découvre les ordinateurs personnels : économiques, relativement fiables, calculant suffisamment rapidement, manquant certes encore un peu de mémoire mais déjà tout aussi intelligents que leurs mastodontes de parents.

Certaines familles, encore rares il est vrai, ont accueilli en leur sein la nouvelle machine qui se place désormais en sévère concurrent du petit écran traditionnel.

La capacité de dialogue du micro-ordinateur, la possibilité que l'on a de le programmer dans un langage très simple (le BASIC) assimilable en deux ou trois jours par un enfant de dix ans, en font un outil de distraction et de création aux possibilités infinies.

Peut-être s'agit-il d'un phénomène lié à la seule introduction de la nouveauté et à une certaine mode. D'aucuns le pensent. Nous estimons pour notre part qu'il y a là un goût profond à la fois pour une technologie à laquelle « il faut bien se préparer » et, au plan de la création de logiciels, pour un exercice intellectuel fait à la fois de rigueur, de persévérance et d'imagination, pour lequel nous sommes peut-être mieux adaptés que nos amis d'outre-Atlantique.

Il y a là un phénomène de civilisation réel qui, si une politique ferme de valorisation de la création de logiciels est menée, peut amener notre pays à renforcer ses positions au plan international.

Il n'est qu'à constater dès aujourd'hui le grand nombre de logiciels de qualité qui existent, issus des milieux universitaires, enseignants, de corps professionnels divers pour être certain que le goût pour ces travaux et la créativité sont là. Malheureusement, la non existence d'un marché clair et le défaut de communication font que très souvent les programmes ne sont pas suffisamment achevés et présentables tels quels comme produits vendables.

Au moment où les pays développés prennent chaque jour davantage conscience dans leurs efforts d'exportation qu'il s'agit désormais de vendre plus d'ingénierie et moins de matière brute, il paraît urgent à beaucoup de créer les conditions favorisant l'existence d'un marché du logiciel dynamique et ouvert à tous les niveaux.

Au premier rang de ces conditions se trouve la sensibilisation en profondeur de la société française aux modes de raisonnement informatique et à sa praxis (écran, clavier, cassette, diskette) mais aussi la fluidité des communications, qu'il s'agisse d'informations diffusées dans les revues spécialisées, à la télévision, par téléphone ou par réseaux de micro-ordinateurs.

Les télécommunications participent largement pour leur part à ce processus. Fin 1980, 3 000 foyers et P.M.E. de Vélizy pourront disposer des services du vidéotex « interactif » Teletel. Grâce à un récepteur de télévision, à un poste téléphonique et à un clavier alphanumérique, ces Français pourront recueillir toutes sortes de messages, interroger des bases de données dans des domaines administratifs, médicaux, juridiques, financiers, culturels, formuler des questions. Dès aujourd'hui, près de 500 entreprises ont proposé leurs bases de données à Teletel...

Dans le même esprit associant écran, clavier et réseaux de communications, les abonnés au téléphone d'Ille-et-Vilaine pourront dès 1981 consulter l'annuaire électronique.

Quels meilleurs moyens pour sensibiliser progressivement au fait informatique et aux réseaux de communications ?

Car le lien avec le micro-ordinateur est immédiat. Il suffit d'ajouter de l'intelligence en local et de permettre la créativité.

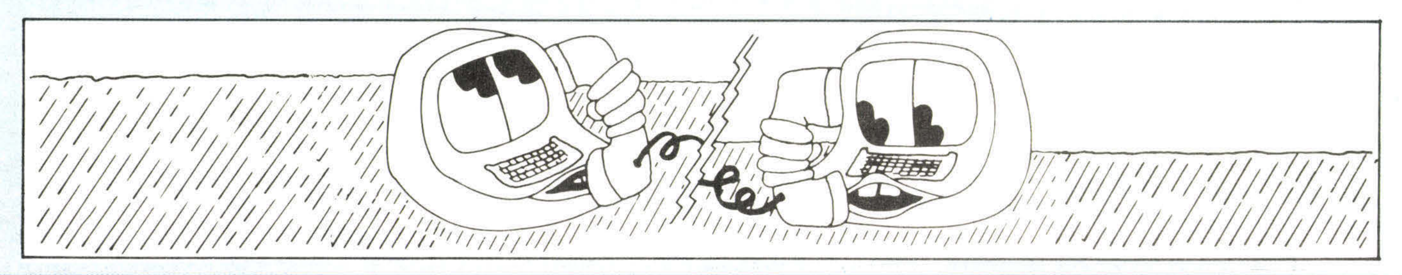
Les besoins de communication des amateurs de micro-ordinateurs ne sont en effet pas négligeables. Aux Etats-Unis, des réseaux complets se sont constitués et s'il s'agit parfois de s'envoyer directement, grâce à un modem ou par simple coupleur acoustique, des programmes complets.

En France, ce sont les clubs qui constituent les premiers réseaux de micro-ordinateurs. Plusieurs clubs Microtel (*) et l'AFIN-CAU ont relié leurs ordinateurs entre eux par coupleurs acoustiques sur le réseau commuté.

En conclusion, il apparaît que, tant au niveau de la nécessaire sensibilisation, qu'à celui de la fluidité des communications, micro-informatique et réseaux de communications sont et seront de plus en plus étroitement imbriqués et constituent dès à présent, l'un des facteurs d'adaptation les plus efficaces de notre société aux nouvelles normes de production du monde moderne. ■

C.-M. PERDRILLAT
J. RINAUDO (**)

(*) Microtel-Club (Renseignements : 544-70-23) : 37, rue du Général-Leclerc, 92130 Issy-les-Moulineaux.
(**) Ingénieurs à la D.G.T. (Direction Générale des Télécommunications) et respectivement Secrétaire général et Président de Microtel-Club.



Le Livre d'Or de la Micro-Informatique

Il y a sûrement une place pour votre nom...

Si vous possédez un micro-ordinateur et que tout comme nous vous pensez qu'il peut être utile, pour vous et pour les autres, d'ètablir un trait d'union entre les micro-informaticiens, vous avez votre place dans cet annuaire*.

Souvent on s'applique à comparer le phénomène « micro-ordinateur » à celui des radio-amateurs, cette recherche de similitude se faisant exclusivement au travers du caractère non professionnel de ces activités, pour peu que cette analogie soit défendable.

Pour ce qui est des techniques utilisées, s'il est évident que pour un radio-amateur la finalité qu'il recherche est d'entrer en contact avec quelqu'un qui vise à atteindre les mêmes résultats que lui, cela l'est beaucoup moins à propos des « micro-informaticiens ».

Pourtant, c'est probablement dans cette volonté de communication que cette hâtive comparaison se vérifiera le plus aisément.En effet, eux aussi traitent de l'information et il est facile de penser que, si nous n'en sommes pas encore à faire communiquer ces micro-ordinateurs entre eux, bien que cela ne saurait tarder, tous les « micro-informaticiens » souhaitent certainement se connaître afin de pouvoir à tout moment échanger leurs idées et mettre en commun leurs expériences.

C'est la raison pour laquelle nous avons décidé de réaliser avec le concours de l'A.F.M.I. ce premier Annuaire des « Micro-Informaticiens »...

** Cette première édition de l'Annuaire Micro-Systèmes sera publiée à l'occasion du prochain Salon des Composants.*

ANNUAIRE MICRO-SYSTEMES

Quand on a une bonne idée, on aime la partager entre spécialistes.

Pour les joindre, rien ne vaut un annuaire. Ainsi :

- « Je travaille à la mise au point d'un programme de prévisions à court terme. Qui puis-je contacter ? »

Ou encore :

- « Je souhaiterais organiser un tournoi régional d'échecs entre micro-ordinateurs en vue d'une grande finale nationale. Qui inviter à participer à cette épreuve ? »

Chacune de ces questions appelle la même réponse : l'annuaire Micro-Systèmes.

Pour y figurer, il vous suffit de remplir soigneusement le questionnaire que vous trouverez ci-dessous et de le retourner à :

Micro-Systèmes
Service Annuaire
15, rue de la Paix - 75002 Paris

Nom : ______ Prénom : ______ Profession : ______

Adresse : ______

Code Postal : ______ Ville : ______

Téléphone : ______ Pays : ______

Matériel utilisé

Micro-Ordinateur Marque :

Modèle : Taille Mémoire :

Type de Microprocesseur 8 bits ☐ 16 bits ☐

Disposez-vous des périphériques suivants ?

Interface cassette oui ☐ non ☐

Type d'interface K7 : Kansas City ☐ Tarbell ☐ Autres ______

Imprimante oui ☐ non ☐ Papier sensible ☐ Papier ordinaire ☐

Disquette oui ☐ non ☐ 5 pouces ☐ 8 pouces ☐ Disque Dur oui ☐ non ☐

Périphériques vocaux ☐ Périphériques graphiques ☐ Périphériques pour automatisme ☐

Modem ☐ Interface Anal./Digit. ☐ Interface Digit./Anal. ☐ Autres ______

Logiciel utilisé

Langage machine hexadécimal ☐ Basic ☐ Fortran ☐ APL ☐

Assembleur Macro ☐ Pascal ☐ Cobol ☐

Application

Quels types d'application utilisez-vous le plus souvent ?

Gestion ☐ Jeux ☐ Calculs scientifiques ☐ C.A.O. ☐

Enseignement ☐ Graphisme ☐ Automatisme ☐ Autres ______

Procèderiez-vous à des échanges de logiciel ? oui ☐ non ☐

Le micro-ordinateur X 1 dans les lycées



Le système X 1 conçu et réalisé par la Société Occitane d'Electronique qui équipera, avec Logabax, les lycées français.

L'ordinateur a toujours été pour le grand public une abstraction tant respectable que terrifiante : les mass média ont à la fois vanté ses possibilités qui ne cessent de croître et donné de lui l'image d'un outil omnipotent et universel. Avec l'avènement de la télématique, les choses tendent même à empirer du fait de la monstruosité et de la complexité des matériels et logiciels mis en jeu.

Ce type d'informatique tend à écraser l'individu et à lui faire subir la loi de la machine, contrôlée par une petite équipe de spécialistes. Il existe heureusement une facette de l'informatique à taille plus humaine : la microinformatique ou informatique personnelle. Celle-ci, rendue possible par l'évolution technologique considérable de ces dernières années en électronique, connaît à l'heure actuelle une expansion foudroyante dans le monde entier.

Ce phénomène de société a amené l'Education nationale à se poser le problème de la formation des générations montantes à l'utilisation de ces techniques : dans un monde où elles seront généralisées, leur connaissance en deviendra indispensable. A cet effet, le ministère de l'Education envisage de s'équiper de plusieurs milliers de micro-ordinateurs répartis dans les lycées.

Dans l'immédiat, un appel d'offres pour une première tranche de 400 micro-ordinateurs a permis de sélectionner deux constructeurs parmi 62 réponses : **La Société Occitane d'Electronique et Logabax.**

Le marché octroyé à la Société Occitane d'Electronique porte sur plus de 208 systèmes X 1 et constitue une excellente référence pour cette jeune société française.

Présentation du X 1

Le micro-ordinateur X 1 conçu et réalisé par la **S.O.E.** est un système destiné à de grands nombres d'applications. Le système de base, est un ensemble compact constitué des divers éléments suivants :

- une unité centrale construite autour du microprocesseur 6800 et constituée d'un ensemble de cartes modulaires ;

- une console de visualisation avec un clavier alphanumérique autorisant le dialogue entre le système et l'utilisateur ;
- une mémoire de masse constituée de 2 unités de mini-disquettes ;
- un bloc alimentation surdimensionné pour pouvoir accepter toutes les options possibles.

L'ensemble, intégré dans un coffret, en fait un système compact, portable et d'encombrement raisonnable.

Le caractère professionnel de ce système et son bas prix font de lui un des outils les mieux adaptés à la généralisation de la microinformatique.

Applications du système X 1

Le créneau visé par l'utilisation du X 1 concerne principalement les petites et moyennes entreprises. Parmi les différents types d'applications possibles, citons les suivantes :

Gestion de fichier clients

Il contient tous les renseignements généraux tels que l'adresse, la forme de la société, la domiciliation bancaire, etc.

Gestion des comptes clients

A chaque facturation, le compte client est débité de la somme correspondante ; il est crédité à chaque paiement. Il est possible alors de connaître l'état des comptes clients, les échéances de paiement prévues, et de faire éditer des lettres de relance de manière automatique.

Gestion de stock

Le système permet d'effectuer une tenue de stock avec gestion des entrées, des sorties, génération d'alertes sur des stocks minimaux, relance des commandes automatiques, etc.

Comptabilité générale

Il autorise la tenue journalière de la comptabilité générale avec la possibilité de faire des balances, de connaître l'état des comptes de CEG en permanence, permettant ainsi une meilleure gestion de l'entreprise par la connaissance quotidienne de sa situation.

Un grand nombre d'autres applications sont également visées telles que le traitement des textes, l'enseignement, l'acquisition et la centralisation des données, la saisie d'information, etc.

Description du matériel du système

L'architecture générale du système dans sa version de base est essentiellement modulaire ce qui rend le système parfaitement extensible et souple d'emploi.

L'alimentation est constituée d'un bloc unique autonome délivrant toutes les tensions nécessaires (+ 5 V - 15 A ; + 12 V - 7 A ; - 12 V - 2 A).

Elle est protégée contre les courts-circuits et contre les surtensions par un système électronique à thyristor.

Le clavier est du type AZERTY (QWERTY en option) comprenant :

- 52 touches alphanumériques : lettres majuscules et minuscules, nombres et caractères spéciaux.
- 10 touches spécifiques de gestion de l'écran de visualisation : déplacement du curseur, retour page, effacement de caractères, etc.
- 12 touches numériques répétées et pouvant être utilisées en touches de fonction.

L'écran est de type vidéo de taille 30 cm en diagonale et pouvant être blanc ou vert (en option) avec un balayage standard de 625 lignes.

La visualisation est constituée de 24 lignes de 80 caractères qui peuvent être l'ensemble des caractères ASCII : majuscules, minuscules, chiffres et caractères particuliers. Les caractères sont formés par une matrice de points de 7 x 9 dans une matrice de 8 x 12 points. Un curseur indique l'emplacement du prochain caractère inscriptible. Le réglage de la luminosité et le choix de l'inversion vidéo de tout l'écran sont possibles à partir du clavier. Par programmation, on peut effectuer un certain nombre de commandes particulières : inversion vidéo ou clignotement, caractère par caractère, déplacement du curseur, déplacement de la page ligne par ligne, vers le haut, vers le bas, etc.

En version standard, le système est équipé de deux unités pour **mini-disquettes** de 160 K-octets, soit une capacité de stockage de 320 000 caractères. En option, le système peut être équipé de deux unités pour disquettes de 8 pouces de 512 K-octets, donnant une capacité de stockage d'un million de caractères.

Le bloc cartes peut contenir 10 cartes enfichables dans le fond de panier qui contient un bus banalisé assurant l'interconnexion entre ces différentes cartes. Ce bus fond de panier est compatible avec les éléments de la famille micromodules de Motorola : les nombreuses cartes de cette famille sont donc directement utilisables sur le X 1.

En version standard, seulement quatre emplacements sont utilisés, laissant ainsi 6 emplacements banalisés disponibles.

La carte unité centrale est construite autour du microprocesseur 6800 de Motorola. Les différents bus, adresses, données et contrôles sont entièrement bufférisés et compatibles TTL.

La sortie RS 232 est destinée au couplage du X 1 avec une imprimante série ou tout type de terminal utilisant ce type de liaison, modem par exemple. La sortie

parallèle est destinée au couplage d'imprimantes parallèles et n'est installée qu'en option.

La mémoire REPROM installée sur la carte est constituée de 4 circuits 2708 (1 K-octets) ou de 4 circuits 2716 (2 K-octets) qui contiennent le moniteur du calculateur.

La mémoire RAM installée sert de mémoire de travail au moniteur.

Une carte RAM dynamique de 32 K RAM est constituée de 3 blocs de 16 K dont la sélection d'adresse se fait par des roues codeuses.

La carte interface écran comprend deux parties principales :

- La mémoire de rafraîchissement qui contient la description de l'image vidéo qui est vue par l'unité centrale comme une partie de l'espace mémoire.
- La partie contrôleur de vidéo qui, à partir du contenu de la mémoire, génère le signal vidéo.

Cette carte contient deux pages écran complètes et permet toute la gestion de mise en page de l'écran : gestion du curseur, zones en inverse vidéo, zones clignotantes, etc.

La carte interface unité de disquettes contient tout le matériel pour gérer jusqu'à trois unités de différents types de disquettes :

- disquettes 5 pouces :
  - simple densité : 80 K-octets
  - double densité : 160 K-octets
  - double face : 320 K-octets
- disquettes 8 pouces :
  - simple densité : 250 K-octets
  - double densité : 500 K-octets
  - double face : 1 Méga-octets.

Les cartes en option : il est possible de rajouter un certain nombre de cartes :

— carte interface écran graphique qui permet de gérer des images purement graphiques sur l'écran : matrice de 256 x 256 points ;

— carte mémoire 16 K RAM dynamique ;

— carte mémoire 8 K RAM statique ;

— carte mémoire 16 K REPROM ;

— toutes les cartes de la famille micromodules MOTOROLA : entrée/sortie parallèles, cartes convertisseurs A/D ou D/A, cartes relais, etc.

Logiciel du système

Il faut distinguer deux types de logiciel : le logiciel système ; les logiciels d'application.

Le logiciel système est un logiciel de base permettant aux vendeurs du système de programmer simplement des logiciels d'application. Il est constitué d'un ensemble de programmes :

- LBASIC : il s'agit d'un interpréteur BASIC étendu occupant 17 K de mémoire et permettant des gestions de fichier du type séquentiel et aléatoire.
- LEDIT : éditeur de textes permettant de générer des programmes en langage assembleur.
- LDOS : système opérationnel fonctionnant avec disques et permettant la gestion des fichiers disques. Ce système opérationnel gère des fichiers compatibles avec ceux du MDOS de Motorola.
- LASS : assembleur permettant de générer des programmes objets à partir de programmes connus en langage mnémonique.
- CBASIC : il s'agit d'un compilateur BASIC qui permettra de générer des programmes d'applications en langage machine augmentant ainsi les performances de ces applications.
- LSE : langage symbolique d'enseignement destiné à être utilisé dans les lycées à des fins d'enseignement.
- LMONIT : moniteur de base du système résident en permanence en mémoire. Il comprend toutes les primitives d'entrée-sortie, les commandes élémentaires de copie de disque, un moniteur de mise au point, avec génération de points d'arrêt, possibilité de modification de la mémoire, etc.

De plus, tous les logiciels qui sont opérationnels sur l'Exorciser de Motorola sous MDOS tournent sur le X 1 moyennant une légère adaptation du MDOS.

Les logiciels d'application sont les logiciels traduisant l'application de l'utilisateur. Ces logiciels sont écrits par les distributeurs du système X 1, qui, étant en contact avec les utilisateurs, peuvent ainsi s'adapter au mieux à leurs problèmes. Le réseau de distributeurs du système X 1 couvre actuellement la majeure partie du territoire français. Ce réseau assure la commercialisation des X 1 ainsi que sa maintenance tant logicielle que matérielle.

Extension du système X 1

Un grand nombre d'études sont actuellement en cours pour étendre le champ d'applications du X 1. Citons quelques-unes de ces extensions :

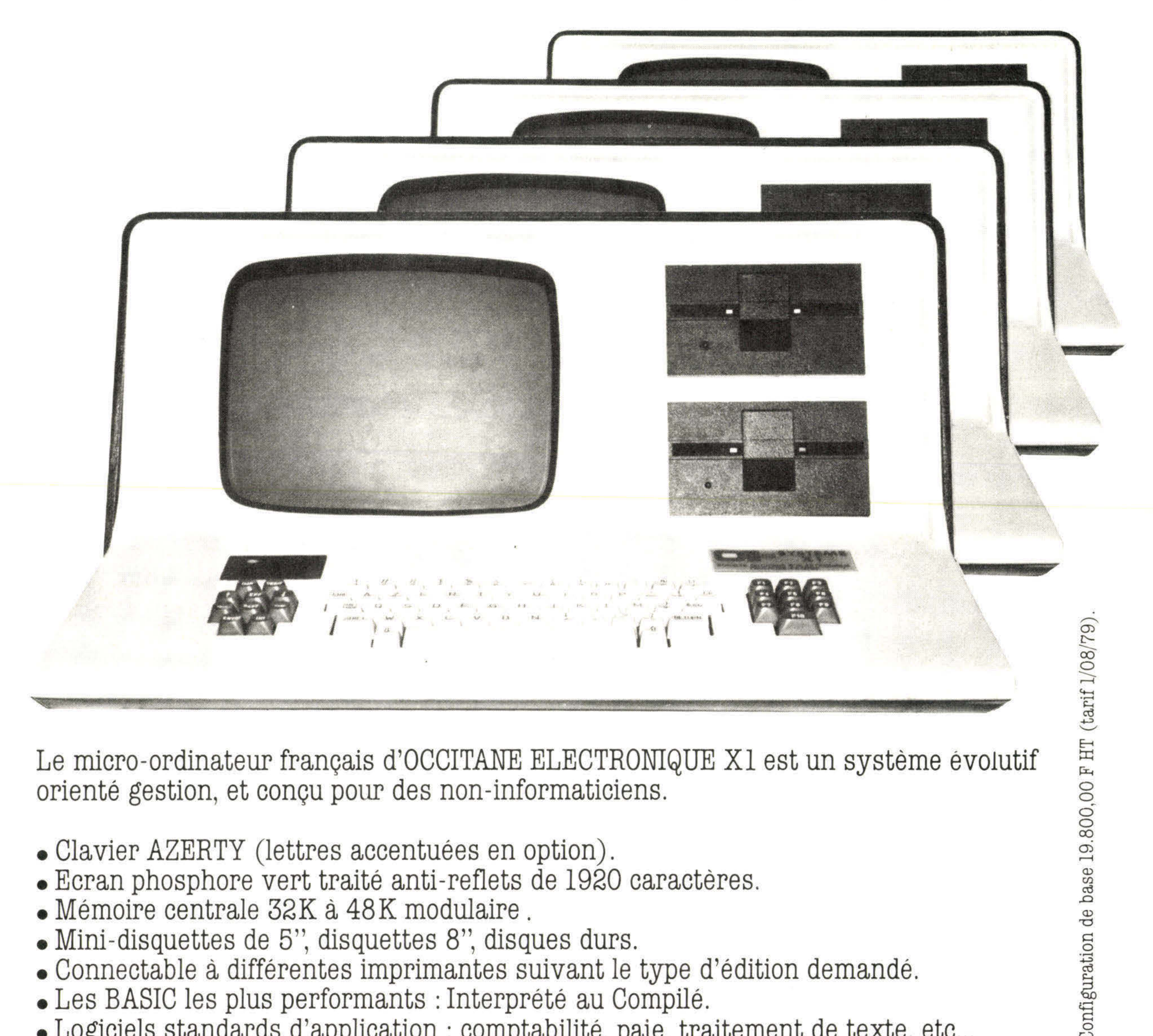
— couplage à un disque dur de 10 millions d'octets ;

— réalisation d'un interface standard IEEE 488 permettant de coupler un grand nombre d'équipements de laboratoires ou d'instrumentation :

— réalisation d'un compilateur PASCAL ;

— réalisation d'une carte pour le couplage synchrone. ■

le micro ordinateur évolutif...



Le micro-ordinateur français d'OCCITANE ELECTRONIQUE X1 est un système évolutif orienté gestion, et conçu pour des non-informaticiens.

- Clavier AZERTY (lettres accentuées en option).
- Ecran phosphore vert traité anti-reflets de 1920 caractères.
- Mémoire centrale 32K à 48K modulaire.
- Mini-disquettes de 5", disquettes 8", disques durs.
- Connectable à différentes imprimantes suivant le type d'édition demandé.
- Les BASIC les plus performants : Interprété au Compilé.
- Logiciels standards d'application : comptabilité, paie, traitement de texte, etc...

Configuration de base 19.800,00 F HT (tarif 1/08/79).

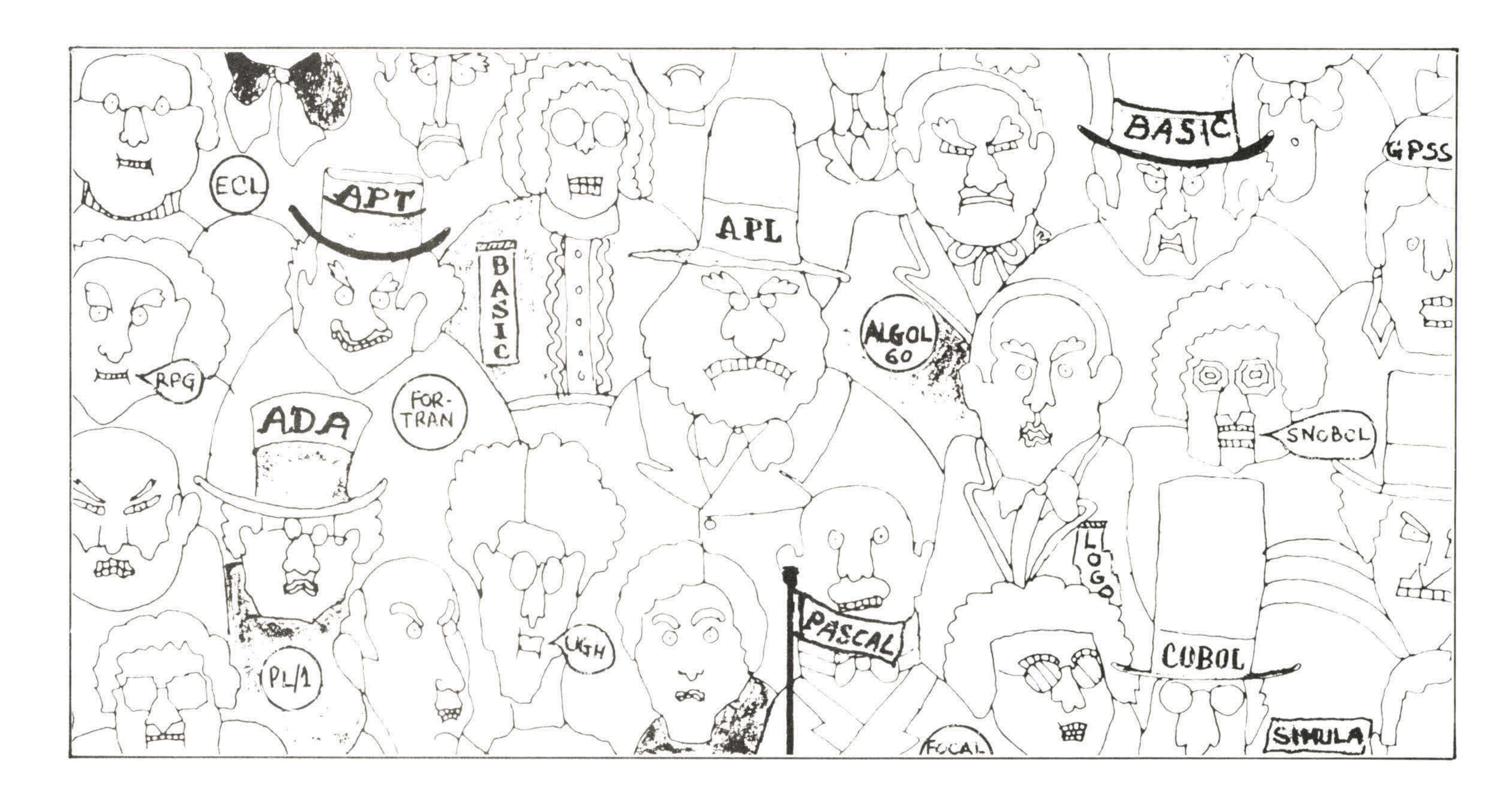
MICROMATIQUE Europe s.a.

Venez nous exposer votre application, nous vous écouterons, nous vous conseillerons le matériel le plus approprié tout en ménageant l'avenir.

Au Sicob : stand n° 109 – tél. 775.89.23. (boutique informatique).
Au centre de vente : 82/84 boulevard des Batignolles 75017 Paris – tél. 387.59.79 +

Le Basic

Comparaison avec les autres langages



Les plus petits ordinateurs actuels, qu'il s'agisse de machines à usage personnel ou de machines professionnelles destinées au calcul de bureau ou à une utilisation en laboratoire travaillent en Basic.

Cependant, ce langage n'est pas le seul à pouvoir « tourner » sur un petit système.

Chaque langage possède plusieurs variantes en fonction d'une personnalisation « temps réel », d'un espace mémoire à gérer avec plus d'économie ou d'une utilisation simultanée par plusieurs opérateurs.

Les PEEK, POKE ou PUSH, PULL, par exemple en Basic, sont des instructions de manipulation d'octets inexistantes dans les premières versions de ce langage.

Malgré des améliorations, le Basic présente des inconvénients, même s'il est assimilable en quelques heures par tous les débutants.

Avec l'apparition outre-océan d'un « challenger », nous avons comparé le Basic principalement au PASCAL et à l'ALGOL 60.

Comme nous allons le voir, il y a des pour et des contre... le Basic.

Nous avons énuméré, dans le **tableau I,** par ordre alphabétique, les langages évolués les plus souvent rencontrés.

Voyons maintenant quels sont les arguments pour et contre le Basic.

Les variables

Le contre

En Basic, le nombre de variables est limité. Leur nom l'est aussi puisqu'elles sont représentées par une lettre, suivie éventuellement d'un chiffre.

Si l'on tient compte des 26 lettres de l'alphabet et des 11 combinaisons de chacune pour former un nom de variable (sans chiffre et avec un chiffre allant de 0 à 9), et même en ajoutant les variables chaînes de caractères (lettre suivie d'un dollar et(ou) éventuellement d'un chiffre), cela nous donne environ 300 variables.

Même si ce nombre n'est jamais atteint dans un programme, le fait de ne pas pouvoir les nommer en toutes lettres prête souvent à confusion et engendre des erreurs. On est obligé de dire, par exemple :
V1 au lieu de Vanne 1
V2 au lieu de Ventilateur 2, etc.

En FORTRAN, ALGOL, PASCAL, on nomme une variable avec pratiquement autant de signes que l'on veut (lettre en première position et par la suite des chiffres et des lettres). Cela peut donner par exemple :

VANNEDEVIDANGE

ou bien

COEFFMALADIEVIEILLESSE1,

en toutes lettres. Le nombre de combinaisons quasi infinies autorise autant de variables.

Le dépannage des programmes par une autre personne que celle qui les a conçus est ainsi grandement facilité.

En BASIC, les blancs utilisés pour une lecture plus facile du texte sont ignorés et n'encombrent pas la mémoire de programme.

Le pour

Quel que soit le nombre de caractères utilisés pour définir une variable, cela revient en fin de compte à une affectation d'un même nombre d'octets, qu'il s'agisse d'une variable-valeur numérique flottante, d'une chaîne de caractères, etc. La grande longueur d'un nom n'affecte en rien l'exécution. Par contre, elle alourdit l'écriture des programmes et encombre l'espace mémoire.

Il faut frapper au clavier ces mots ! Même si l'on dispose de mécanismes de répétition automatique des instructions sur une VISU, il faut les entrer, au moins une première fois.

Les programmeurs des gros ordinateurs sont passés maîtres du raccourcissement des mots et des abréviations. Les grands noms occupent des octets mémoire inutilement. Cela n'est pas justifié sur les petites machines ne disposant que de peu de mémoire.

Les blancs

Le pour

Ils sont ignorés en Basic. Le plus souvent ils sont éliminés par les programmes de gestion de l'entrée clavier elle-même et sont insérés automatiquement lorsqu'on demande le listing du programme. Ils n'encombrent pas la mémoire de programme. En PASCAL, et autres langages, les blancs ont une signification. Ils sont d'ailleurs utilisés pour une lecture plus facile du texte de programme, en décalant par exemple les blocs de rang inférieur vers la droite, pour mieux apercevoir l'étendue de définition de certaines variables. Ils occupent ainsi des octets dans la mémoire de programme source.

Si-Alors (IF... THEN)

Le contre

Bien souvent on doit choisir parmi deux exécutions selon qu'un test est satisfait ou pas. Chacune des deux exécutions ne doit avoir lieu que si le résultat du test le demande. En BASIC « classique », cela donne :

```
10 IF condition THEN
   exécution 1
20 IF pas condition THEN
   exécution 2
30 Suite du programme
```

La répétition de deux lignes de « IF » a lieu pour pallier au manque d'un SI-ALORS-SINON :

```
IF condition THEN Exécution 1
   ELSE Exécution 2
```

qui consomme plus d'espace mémoire que n'en économise l'écriture succincte des noms de variables et l'ignorance totale des blancs.

Le pour

Certaines machines ont dans leur BASIC le SI-ALORS-SINON et le problème est résolu. Ce n'est pourtant pas un standard du BASIC.

Longueur d'instructions

Le contre

Même si dans la majorité des cas on peut chaîner des SI-ALORS-SI-ALORS-SI, etc., ainsi que d'autres instructions, la longueur totale d'une instruction BASIC est limitée à celle de l'enregistrement physique d'une ligne. Cela pourrait paraître gênant si l'on songe qu'en ALGOL ou PASCAL les instructions peuvent avoir une longueur quelconque, pourvu qu'elles possèdent un délimiteur de fin (; le point virgule).

Le pour

Souvent le concept une ligne / une instruction évite ces erreurs. Le formalisme en PASCAL est plus strict.

Dans un fragment de programme comme le suivant :

```
pour I : = 1 pas 1 jusqu'à N
faire
   début A : = M (I) ;
Si A ≠ 0 alors
   début N : = N + 1 ;
      M (I) : = A
      fin ;
```

il manque un ; juste avant « fin ».

Tableau I

ALGOL	**ALGO**rithmic **L**angage : idéal pour les calculs mathématiques et scientifiques
APL	**A P**rogramming **L**angage : langage interactif pour la manipulation des matrices et des tableaux
APT	**A**utomatically **P**rogrammed **T**ooling : orienté vers la commande automatique des machines-outils
BASIC	**B**eginner's **A**ll purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode : langage interactif destiné aux débutants
COBOL	**CO**mmercial and **B**usiness **O**riented **L**angage : gestion et manipulation des fichiers en général
FORTRAN	**FOR**mula **TRAN**slator : langage pour les applications scientifiques et techniques
MATRAN	FORTRAN pour des machines matricielles
MP-L	**M**icroprocessor **P**rogramming **L**angage : utilisé surtout dans les systèmes de mise au point de programmes microprocesseur
GPSS	**G**eneral **P**urpose **S**ystem **S**imulator : langage orienté vers les problèmes de simulation discrète
PASCAL	Langage général
PL/1	Programming Langage N° 1 : langage général
RPG	**R**eport **P**rogram **G**enerator : langage spécialement étudié pour la génération plus aisée de programmes
Simula	Langage général. Utilisé souvent pour émuler diverses machines

Le programme dénombre les éléments différents de zéro d'un tableau M (I), par la variable N. Le retour chariot (Return) n'étant pas interprété comme une fin d'instruction, la valeur affectée à M (I) est à peu de chose près : A (Retour chariot) fin. Comme il n'y a pas de fin de bloc détectée, l'instruction suivante sera exécutée comme si elle faisait partie du bloc du SI A ≠ 0, etc. Au mieux, il y aura un message d'erreur, sinon une exécution erronée qui passe souvent inaperçue ! D'ailleurs les pièges d'examen de ce genre en ALGOL et PASCAL dans les universités, sont monnaie courante : dans l'énoncé du problème d'examen on oublie sciemment un délimiteur, une virgule ou quelques signes...

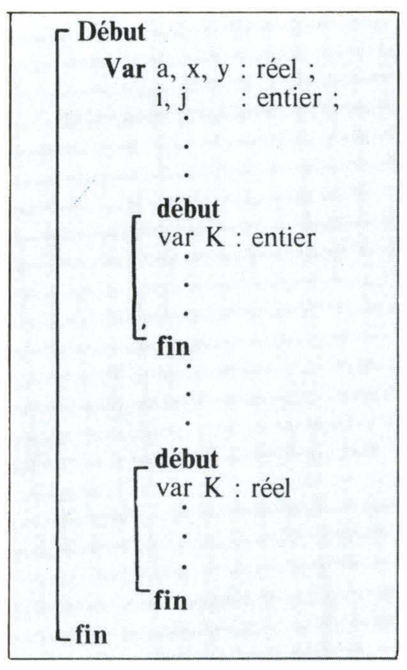
Compte tenu de ce formalisme très poussé (on passe sur la nécessité de déclarer les types de variable, les procédures, etc.) et de la place mémoire occupée par l'insertion des blancs de mise en page et en colonne des divers blocs et parties d'instructions, on peut émettre la dénomination de langages de « riches en mémoire » pour le PASCAL, ALGOL et même d'autres langages, comparés au BASIC.

La structure de blocs

Le contre

Un programme BASIC est un bloc entier. Il n'y a pas moyen d'utiliser deux fois un nom de variable sans écraser fatalement un résultat ou sans exécuter un sous-programme autrement qu'en sauvegardant toute variable susceptible de changer. Le programme occupe toute la machine et la moindre variable, déclarée ou utilisée où que ce soit, restera dans le « buffer » de variables, même si on ne l'utilise qu'une fois, comme intermédiaire dans un calcul, par exemple.

De ce point de vue, le PASCAL ou l'ALGOL sont des langages permettant de compartimenter à tout moment la machine, de la multiplier en quelque sorte en plusieurs petites machines, grâce à la structure de blocs. On peut délimiter par un « début » et « fin » une portion de programme qui sera prise en compte et sera exécutée comme une seule instruction. Dans un SI-ALORS-SINON, par exemple, chaque instruction à exécuter à la suite du test peut représenter tout un programme, pourvu qu'il soit « bloqué » et délimité par un « début-fin ». Dans chaque bloc on peut déclarer des variables par les mêmes noms que ceux utilisés dans d'autres blocs, sans que cela ne soit gênant.



Dans cet exemple, a, x, y – réels et i, j – entiers sont déclarés dans le grand bloc et sont valables quel que soit leur emplacement. Les variables locales tel « K », déclarées dans des blocs inférieurs, n'existent qu'à l'intérieur du bloc où elles ont été déclarées. Après le mot « fin » elles cessent d'exister et il y aurait un message d'erreur si on tentait de les utiliser dans le bloc principal.

Du point de vue physique, chaque mot « début » produit des réservations-mémoire pour les variables qui y sont introduites alors que chaque mot « fin » les élimine. On parle alors d'allocation dynamique.

C'est un argument d'économie-mémoire pour des petites machines sur lesquelles on voudrait faire tourner des grands programmes avec un nombre impressionnant de variables ou de tableaux de grande taille...

Pour mettre en COMMUN des variables en PASCAL ou ALGOL il faut donc les déclarer dans les grands blocs.

En BASIC on ne peut pas travailler autrement qu'avec un « COMMUN » partout.

Initialisation des variables

Elles sont initialisées à zéro en BASIC alors qu'en PASCAL ou ALGOL, au moment de la réservation-déclaration, elles contiennent des valeurs numériques aléatoires situées dans les octets réservés. Il est moins dangereux d'avoir des variables initialisées à zéro, car une division par zéro, par exemple, attire l'attention dès le début alors qu'un chiffre introduit au hasard risque de produire une erreur difficile à déceler pendant l'exécution du programme.

Sous-programmes et procédures

En programmation, une procédure est une fonction que l'on peut assimiler, par exemple, à un sous-programme ou, dans le cas de certains langages, à un bloc de programme.

Une procédure peut être appelée par le programme principal ou par elle-même. Dans ce cas, on parle de procédure **récursive.** La récursivité étant une caractéristique d'un traitement répétitif.

Le contre

Corollaire à la structure de blocs et à la possibilité d'allocation dynamique de mémoire, le fonctionnement des sous-programmes en PASCAL ne pose plus le même genre de problèmes. On peut même dire que la situation est inversée. Un sous-programme BASIC souffre de la trop grande mise en commun des variables alors qu'en PASCAL et ALGOL on doit à chaque fois ne pas oublier

de mettre en commun certaines variables par le mécanisme de la liste **d'arguments** et les déclarations dans la procédure.

Les arguments sont en mathématiques des variables ; en programmation, ils sont synonymes de paramètres.

Les sous-programmes peuvent être nommés par :

NOM (liste d'arguments)

et sont exécutés en les appelant par leur nom, suivi de la liste d'arguments qui doivent se substituer aux paramètres de la définition de la procédure.

En BASIC, on ne peut qu'effectuer un saut de « Subroutine » à des adresses bien déterminées. C'est à l'utilisateur de marquer dans un glossaire la signification de chaque paquet d'instructions se terminant par un RETURN.

Bien souvent on introduit un titre et une explication du contenu par un commentaire (REM).

Une procédure PASCAL peut s'appeler elle-même (RECURSIVITÉ), ce qui simplifie grandement les calculs, ou les programmes de visualisation...

Le pour

Il est très maigre. En faveur du BASIC on peut rappeler la possibilité d'utilisation fragmentée d'un sous-programme, sans formalités et avec une certaine économie de mémoire, alors qu'en PASCAL, ALGOL, cela aurait demandé des déclarations et des nominations à chaque compartiment.

Structures et tableaux

Le contre

A la différence du BASIC, en PASCAL, on déclare un tableau en **autant de dimensions** que l'on veut, dans la limite des disponibilités-mémoire. On le déclare sous la forme : tableau A (1..10, 1..3, 1..7), etc., et on l'utilise par son nom A (i,j,k).

En BASIC standard, les tableaux sont limités à deux dimensions et l'on peut très difficilement exécuter des calculs vectoriels, complexes. Le PASCAL permet des manipulations de diverses structures de données (réelles, complexes), fichiers, calculs matriciels, etc.

Instructions d'entrée/sortie

La diversité des E/S tant sur les machines fonctionnant en BASIC (PRINT, PRINT USING, WRITE, PLOT, READ, INPUT...) que sur celles fonctionnant en PASCAL nous incite à déclarer « match nul » à ce point.

En PASCAL standard, on peut effectuer une lecture d'une donnée venant d'un support quelconque par un lire (a) ou lire (a_1, a_2,... a_n) et pour l'écrire par un écrire (c) ou écrire (c_1, c_2,... c_n) d'une manière assez simple, contrairement au FORTRAN, COBOL. Il existe également des instructions de mise en page, de passage à la ligne, saut de page. ■

A. DORIS

Dans notre prochain numéro de MICRO-SYSTÈMES
(N° 8 – Novembre/Décembre 1979)

une serrure électronique à microprocesseur : SESAME 6802

Actuellement nous assistons à un engouement pour les systèmes de surveillance et de contrôle des biens privés ou publics.

A ce propos, il en existe qui remplacent avantageusement la clé que les habitants d'un immeuble utilisent pour ouvrir une porte d'entrée ou celle d'un garage.

Les avantages de tels ensembles reposent sur l'absence de clé à garder sur soi et la possibilité de changer fréquemment le code d'accès.

D'une grande simplicité de mise en œuvre, puisque n'utilisant que peu de composants (un microprocesseur 6802, un PIA 6821 et une mémoire), cette serrure vous sera décrite jusque dans ses moindres détails afin que vous puissiez la réaliser vous-mêmes. Pour cela le plan du circuit imprimé sera publié.



Le traitement d'images

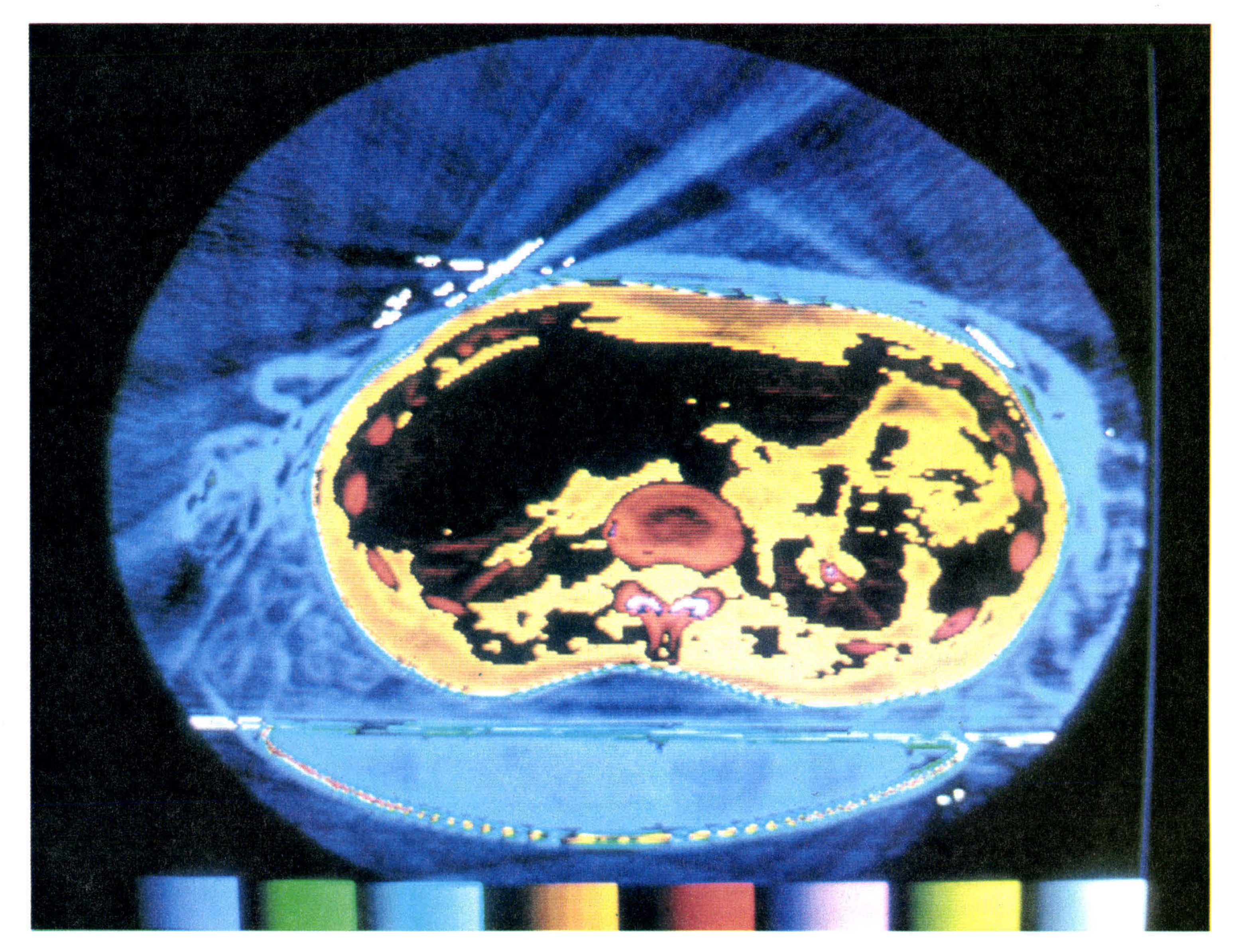


Photo 1. – Coupe de corps humain prise au scanner.

La technologie et les besoins actuels de l'industrie s'orientent de plus en plus vers l'interprétation et l'analyse de graphiques plus ou moins complexes ou d'images digitalisées.

Il peut s'agir de schémas électroniques, de représentation schématique d'ensembles industriels orientés vers le contrôle de processus, aussi bien que d'images en provenance de satellites (applications militaires ou météorologiques, contrôle de pollution, étude de la terre) ou en provenance de capteurs spécialisés comme ceux utilisés pour l'exploration du corps humain en médecine, pour l'analyse de structures métalliques en aéronautique, pour l'analyse du ciel en astronomie...

Le but des systèmes de traitement d'images existant actuellement est la manipulation de ces données digitalisées, riches en informations, de manière à pouvoir mettre en évidence le ou les points d'intérêt, sous forme d'une nouvelle représentation construite à partir de l'ancienne, ou sous forme d'un graphique qui sera stocké puis analysé par la suite. La souplesse de ces ensembles réside d'autre part dans le fait que, quelles que soient les modifications que l'on fasse subir à l'image initiale, celle-ci n'est à aucun moment détruite de façon à permettre un retour en arrière dans le traitement, et de façon à fournir une référence que l'opérateur peut consulter à tout moment pour la comparer au résultat obtenu.

Une image digitalisée est en fait une juxtaposition de points élémentaires : les pixels.

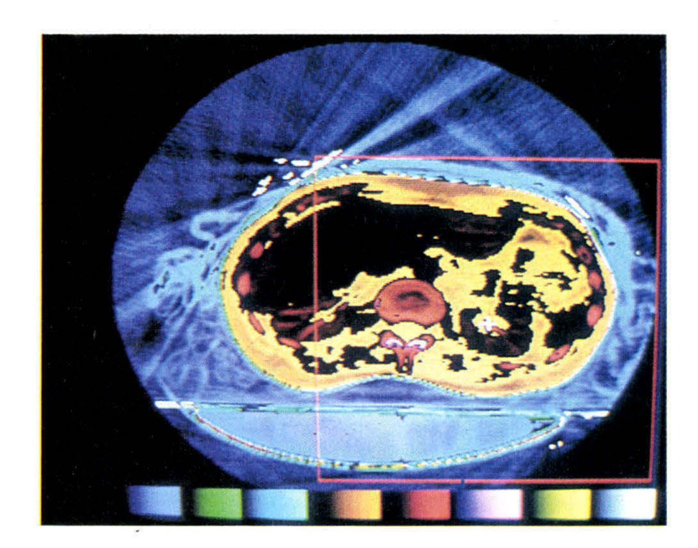


Photo 2. – Initialisation de la fonction de loupe.

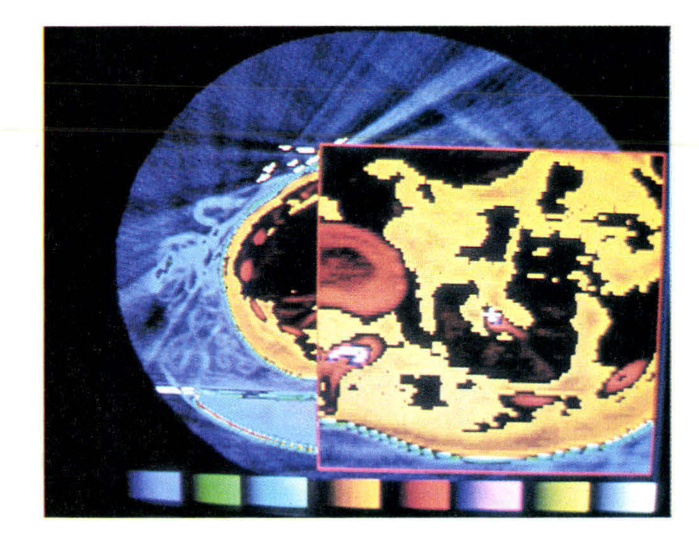
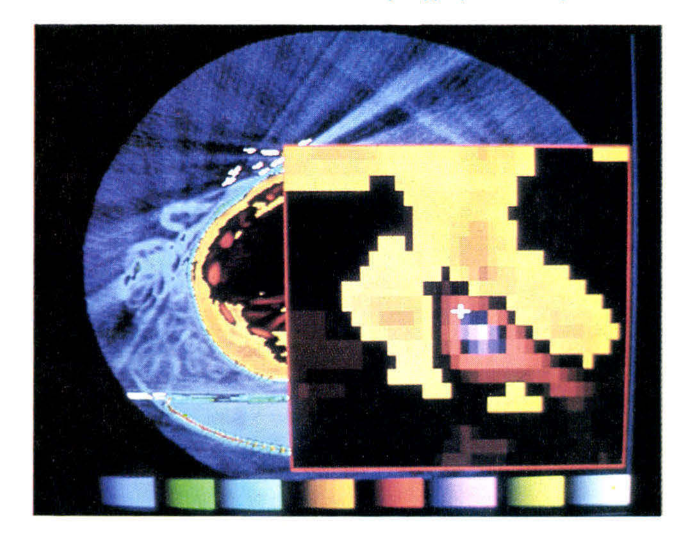


Photo 3. et de couverture. – Fonction loupe appliquée sur la photo 1.



La définition de l'image

Contrairement à une photographie où il n'existe pas de discontinuité dans la représentation de ce qui a été pris, une image digitalisée est en fait une juxtaposition de points élémentaires : **les pixels ;** chacun de ceux-ci possède une information digitale qui correspond à l'intensité lumineuse (niveau de gris ou couleur) de la « zone » correspondante de l'original. Le nombre de pixels qui compose une image reflète la qualité du système, c'est-à-dire la possibilité pour celui-ci de fournir une visualisation aussi fidèle que possible de la réalité. Cette définition est fonction des besoins de l'utilisateur, et peut varier de 256 x 256 pixels à 1 280 x 1 024 pour les applications les plus sophistiquées.

Le deuxième élément important pour la définition de l'image est le nombre de niveaux de gris ou de couleurs qu'il est possible d'affecter à chaque point élémentaire de l'image ; ce nombre dépendra de la longueur du mot binaire associé à chaque pixel et stocké dans la mémoire du système. Il peut varier de huit niveaux de gris ou couleurs avec trois bits par pixel jusqu'à un maximum de 16 777 216 ou 2^{24} (24 bits/pixel) selon les possibilités du digitaliseur utilisé et les impératifs du traitement à effectuer.

Possibilités d'un système

Un système bien conçu doit pouvoir offrir à un opérateur sans connaissances particulières de programmation tout un ensemble de fonctions de base de traitement d'images.

Parmi ces fonctions, nous pouvons citer :

- la fonction loupe ;
- la génération de pseudo-couleurs ;
- la translation de niveaux de gris ;
- l'étude de la luminosité ;
- la génération de contours, la recherche de formes... ;
- les possibilités graphiques.

Avant d'aborder l'étude d'un tel système, examinons maintenant chacune de ces possibilités que nous avons très largement illustrées afin que le lecteur puisse en saisir aisément tout l'intérêt.

La fonction de loupe :

A partir d'une image initiale **(photo 1),** l'opérateur après avoir sélectionné la fonction de loupe, fait apparaître sur l'écran un rectangle rouge centré sur le curseur **(photo 2),** qu'il va aller positionner au moyen du manche à balai autour de la zone d'intérêt, et dont il va ajuster les dimensions selon ses besoins ; en validant l'agrandissement, il va occasionner une multiplication par deux de la dimension des pixels situés à l'intérieur du rectangle et faire apparaître des détails invisibles sur l'original **(photo 3).** Une suite de validations entraîne des agrandissements successifs **(photo de couverture)** et la limite intervient quand il n'y a plus à l'intérieur du rectangle que les quatre pixels qui entouraient la position initiale du curseur avant agrandissement.

La génération de pseudo-couleurs :

En sélectionnant cette fonction à partir d'une image initiale **(photo 1),** il apparaît sur l'écran une image en noir et blanc, une palette de couleurs et deux curseurs ; le premier, déplacé sur la palette va servir à sélectionner une couleur, tandis que le second, déplacé sur l'image, va sélectionner tous les points de celle-ci qui ont le même niveau de gris que celui visé par ce curseur ; la validation de la commande entraîne la coloration de ces points avec la teinte sélectionnée. Une suite de ces commandes entraîne un résultat identique à celui représenté en **photo 4.**

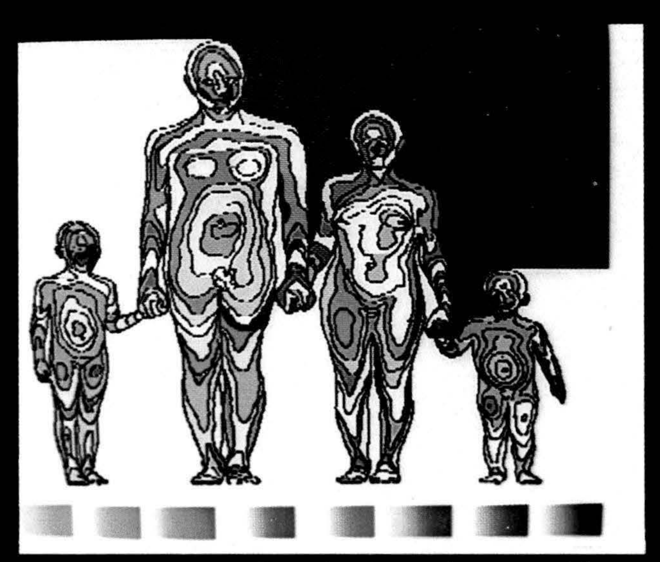


Photo 4. - Photographie prise aux infra-rouges et pseudo-couleurs.



Photo 5. - Courbes de niveau.

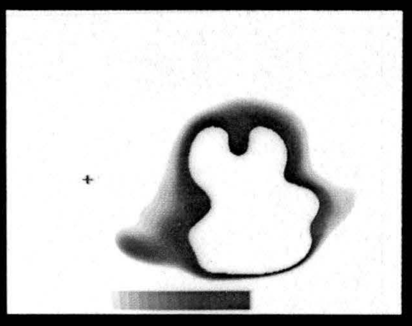


Photo 7. - Translation de niveaux de gris effectuée sur la photo 5.

La translation de niveaux de gris

Elle se fait, après avoir sélectionné la fonction correspondante qui entraîne la visualisation de l'image en noir et blanc, par déplacement du manche à balai. Un déplacement vertical de celui-ci va faire varier la valeur du niveau de gris au-dessous duquel les autres seront effacés de l'écran, et un déplacement horizontal, la valeur du niveau de gris supérieur au-dessus duquel plus rien ne sera visible.

En prenant l'exemple de la **photo 5** qui représente un ensemble de courbes de niveau, on en arrive ainsi à la **photo 7** sur laquelle ont été isolés les éléments de même couleur initiale, donc a priori de même altitude.

Une seconde application de l'intérêt de cette translation apparaît sur la **photo 10** ou l'on remarquera l'accentuation de l'impression de relief par rapport à l'original de la **photographie aérienne n° 8.**

Etude de luminosité :

Il suffit pour cela de positionner le curseur à l'aide du manche à balai sur la ligne dont on veut étudier la luminosité des différents

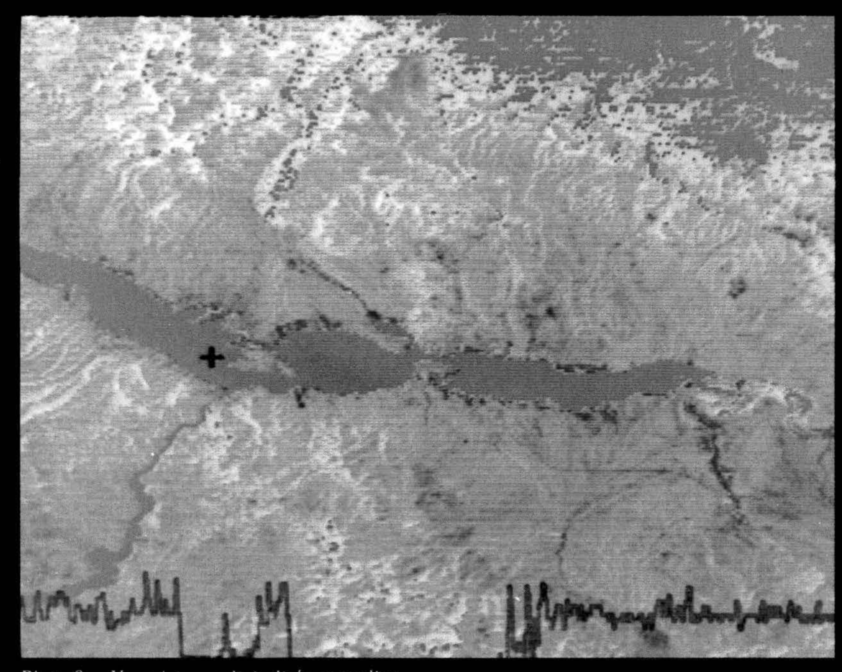


Photo 8. - Vue aérienne digitalisée et application de la fonction d'étude de luminosité.

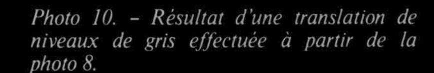
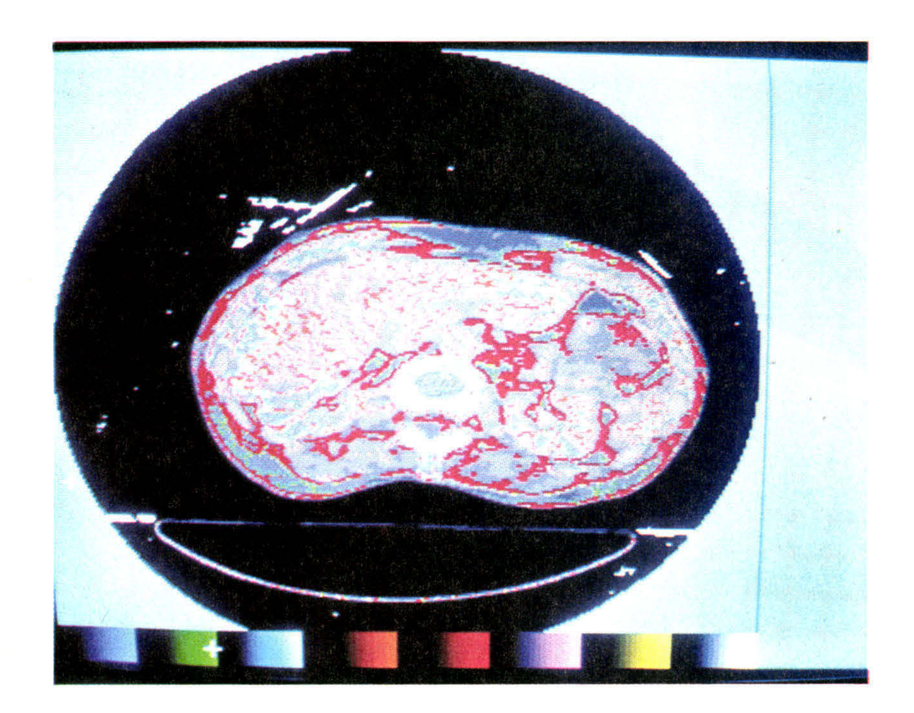




Photo 10. - Résultat d'une translation de niveaux de gris effectuée à partir de la photo 8.

Photo 9. - Courbe de la photo précédente isolée pour stockage et archivage.





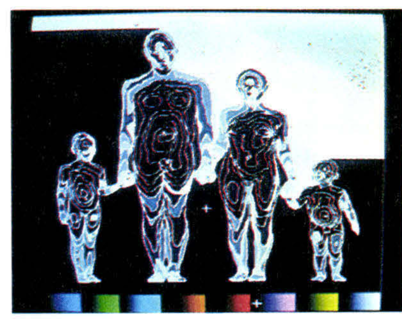


Photo 12. – La même que précédemment, mais en noir et blanc.

Photo 11. – Génération de pseudo-couleurs effectuée à partir de la photo 1.

Photo 13. – Coupe d'organes prise au scanner.

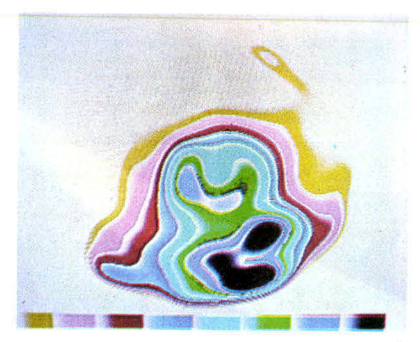
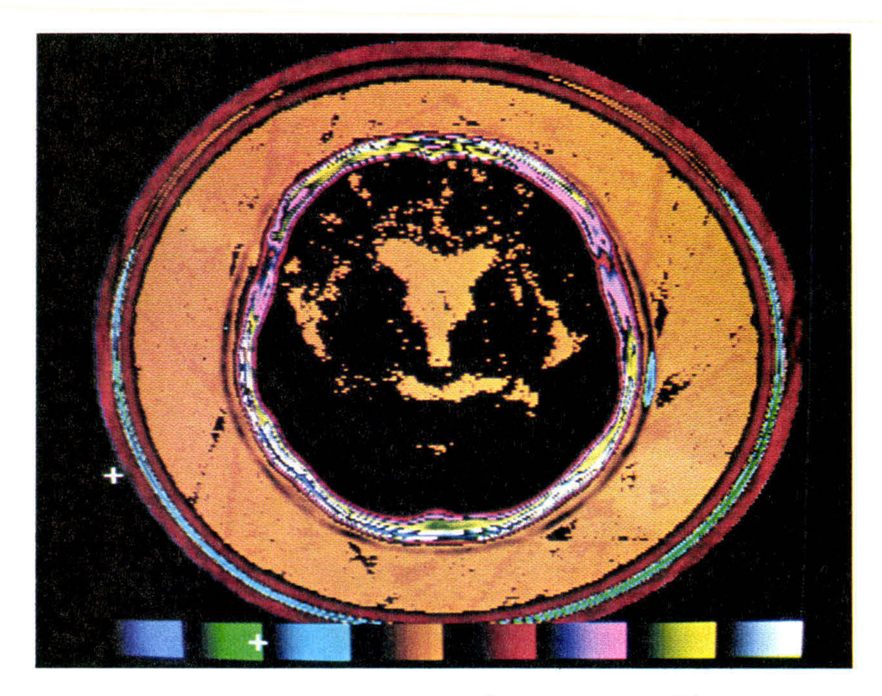


Photo 6. – Courbes de niveau de la photo 5 vues en vidéo inversée.



points, puis de valider l'information. Il va alors apparaître en superposition sur l'image un graphique (en rouge sur la **photo 8**) dont l'amplitude en vertical sera fonction de la luminosité de chacun des points de l'horizontale sélectionnée. Sur cette photographie aérienne, on distingue très bien à l'aide de cette courbe qu'il est toujours possible d'isoler **(photo 9)**, quel doit être le relief du sol en cet endroit : les parties basses du graphe correspondent aux étendues d'eau, tandis que les parties hautes représentent les accidents du relief terrestre...

Autres possibilités :

Outre les quelques applications que l'on vient de voir, il est également possible de travailler sur des images en vidéo directe ou inverse (voir **photos 5 et 6, 11 et 12**), d'effectuer de la génération de contours, de la recherche de formes (étude de la différence de luminosité entre pixels adjacents), de l'addition ou de la soustraction d'images (utilisé en météorologie avec des images prises en lumière visible et en infra-rouge) et toutes sortes de manipulations faisant appel à des théories et à des programmes plus ou moins complexes.

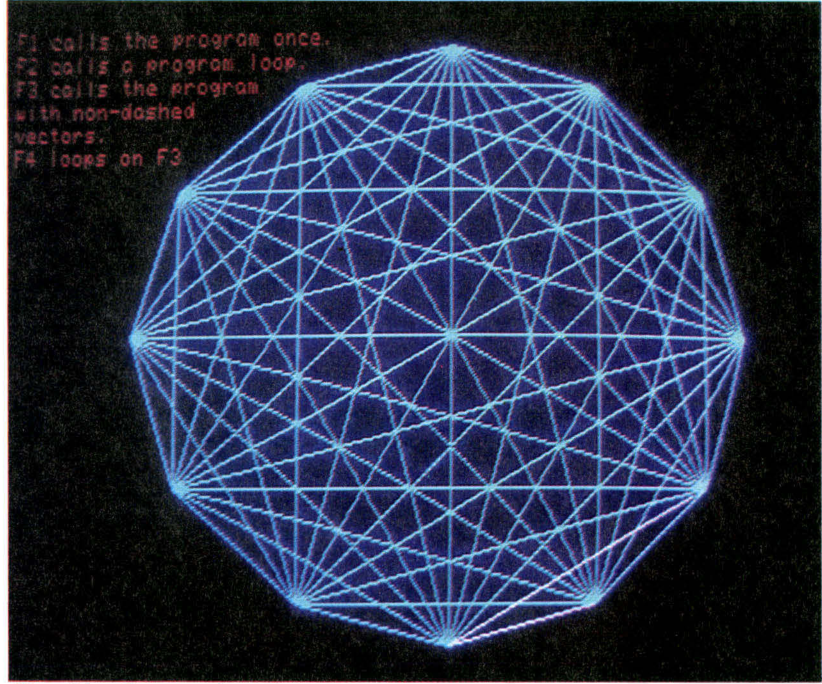


Photo 14. – Rosace.

Photo 15. – Représentation d'une pièce mécanique en trois dimensions.

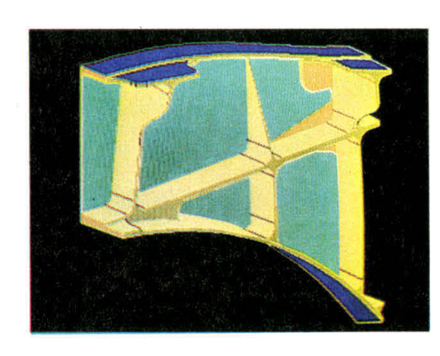
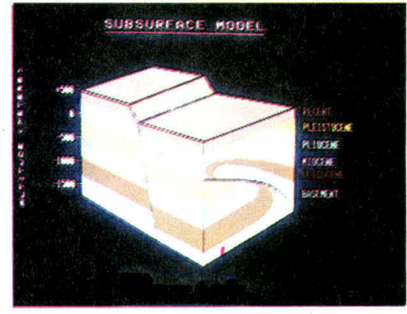


Photo 16. – Coupe géologique.



On n'oubliera pas non plus les possibilités graphiques de ces ensembles, qui peuvent réaliser la génération de figure telle que celle représentée en **photo 14,** à la représentation de pièces mécaniques **(photo 15)** ou de coupes de terrain **(photo 16)** ainsi qu'à toute application de représentation de données pour permettre une meilleure saisie éventuelle des informations qu'il importe de connaître.

Toutes ces illustrations ont été engendrées sur un système complet de traitement de l'image : le système 3000 de Ramtek *.

Voyons quelles sont les caractéristiques essentielles et la composition d'un tel système.

Le système 3000

Conçu comme système autonome de traitement d'images, il comprend un microcalculateur LSI 11-03 de DEC, un ensemble 9000 de traitement d'images, un double floppy à disquettes double densité et un clavier opérateur, un moniteur couleurs ainsi que différents éléments d'aide à l'exploitation qui seront décrits plus loin.

L'organisation générale de ce système est représentée en **figure 1,** la partie encadrée correspondant au système de base, et le reste aux différentes options qu'il est possible d'y raccorder.

● Le microcalculateur LSI 11-03

Organisé autour d'un microprocesseur 16 bits, il utilise un jeu d'instructions étendu lui permettant de travailler en virgule flottante.

Reliés à l'unité centrale proprement dite, nous avons 64 Koctets de mémoire RAM, un interface d'entrée-sortie série asynchrone, et un double floppy utilisable en accès direct mémoire. Selon les besoins, il est possible de connecter sur cet ensemble une console opérateur, une imprimante, une unité de bandes magnétiques et un ou plusieurs interfaces de liaison avec des sources de données telles que digitaliseurs, calculateurs...

Le langage utilisé avec ce microcalculateur peut être le FORTRAN IV ou le BASIC selon le compilateur utilisé. Une bibliothèque de programmes permet des opérations complexes de traitement d'images en utilisant les possibilités de base des systèmes 9000 qui sont décrites ci-dessous, mais sans avoir recours à une programmation complexe pour l'opérateur.

● L'élément 9000

Il se décompose en quatre parties principales :

— Un microprocesseur Z 80, qui, associé à 28 K de PROM et à 4 K de RAM, gère le transfert des informations sur le bus interne et de contrôle, selon les programmes de l'utilisateur, le décodage des instructions de traitement ainsi que leur exécution.

— Un interface d'entrée-sortie parallèle sur 16 bits qui autorise la liaison entre l'élément 9000 et le LSI 11-03.

— Une mémoire image qui contient autant d'adresses qu'il y a

** THETA Systèmes, 2 bis, rue Jules-Breton, 75013 PARIS. Tél. : 207.54.30.*

La génération de pseudo-couleurs consiste à affecter à chaque niveau de gris de l'image une couleur choisie par l'opérateur.



Photo 17. – Vue d'ensemble d'un système 3000 ; on trouve sur le plateau et de gauche à droite le clavier de l'opérateur, le manche à balai et l'écran couleurs. Sur la droite du meuble et de haut en bas se situent le LSI 11-03, le double floppy et le système 9000.

de pixels visibles sur l'écran, et dont la capacité sera fonction du nombre de bits associés à chacun de ces points élémentaires. Lors du chargement de cette mémoire, chacun des bits définissant chaque pixel est stocké dans une zone différente appelée « plan mémoire » ; ainsi chaque plan mémoire contiendra tous les bits de même poids de tous les pixels de l'image. Comme on l'a vu précédemment, le nombre de ces plans peut varier de trois à vingt-quatre pour une même image.

On remarquera que l'ensemble schématisé possède trois plans mémoire, chacun de ceux-ci définissant l'une des trois composantes rouge, verte ou bleue de l'image à reproduire.

Associée à cette mémoire, nous trouvons sa logique de contrôle qui a deux fonctions : lire la mémoire au fur et à mesure du balayage de l'écran du moniteur, de façon à générer le signal vidéo correspondant, et en synchroniser le chargement ou la lecture par l'intermédiaire du bus interne.

– Un ensemble de génération vidéo qui reprend les informations en sortie de la mémoire image pour les transférer, après mise en forme, vers le ou les moniteurs d'affichage.

Autour de ces parties principales, on retrouve une mémoire de 12 K RAM destinée à contenir les programmes utilisateur ; un contrôleur de curseur destiné à visualiser sur l'écran du moniteur l'adressage de la mémoire image, par exemple, sous la forme d'une petite croix ; un interface pour un floppy supplémentaire ; un interface pour un clavier de dialogue avec le Z 80 ou le LSI 11-03 par l'intermédiaire du bus et de l'interface et enfin une mémoire alphanumérique offrant la possibilité d'affichage de caractères en superposition avec l'image.

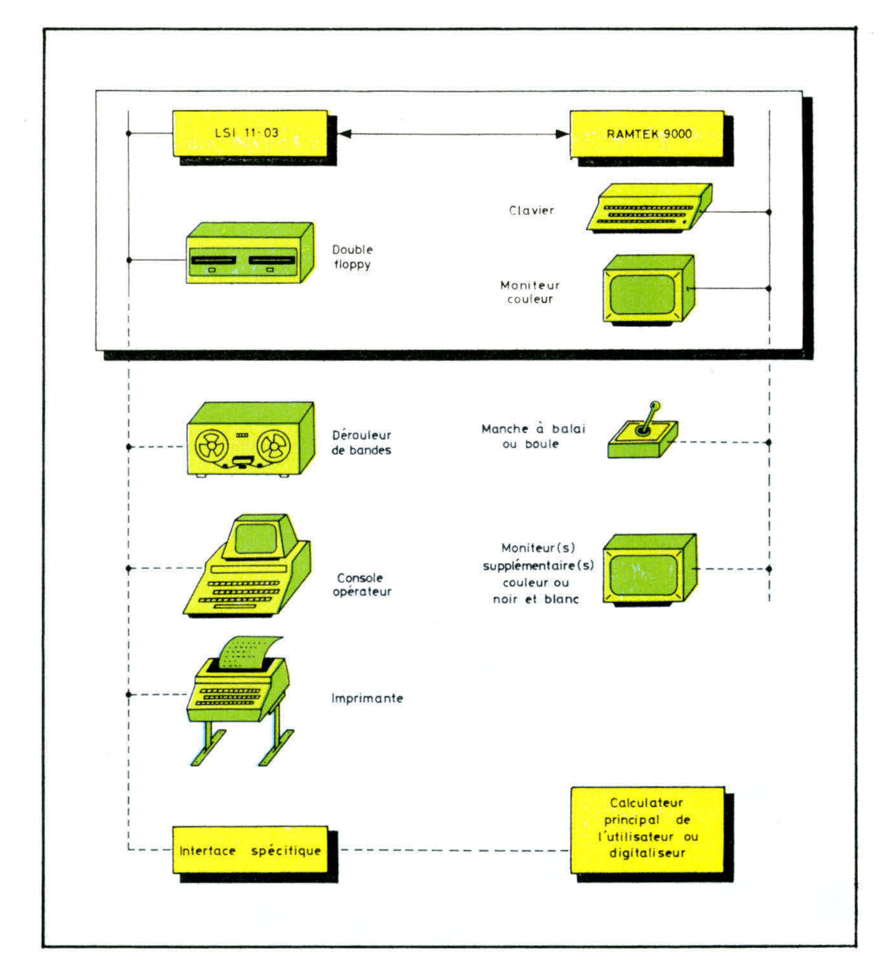


Fig. 1. – Organisation d'un système 3000 RAMTEK.

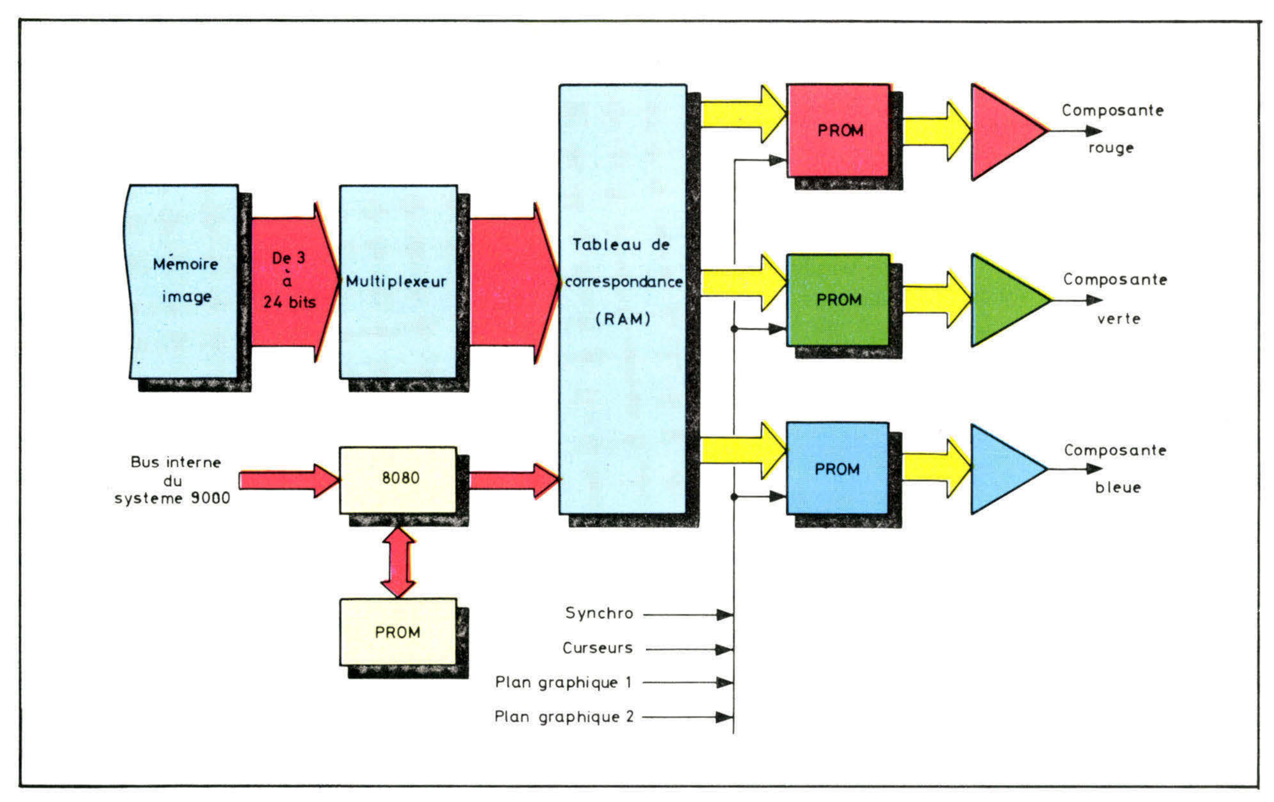


Fig. 2. – Organisation d'une carte de génération vidéo.

Les possibilités de l'élément 9 000 sont de trois sortes :

● **Graphiques :** le logiciel implanté en PROM autorise la génération de vecteurs, de courbes, d'histogrammes et de coniques, ainsi que la possibilité de construire un graphique point par point.

● **Alphanumériques :** le système comprend un générateur de caractères qui décode 128 codes ASCII et génère les matrices de points correspondantes. Une suite de caractères peut être écrite de droite à gauche, de gauche à droite, de haut en bas ou de bas en haut.

● **Images :** une fois que l'image est stockée en mémoire, le traitement de celle-ci peut se faire de deux manières différentes : soit en modifiant les données proprement dites à l'aide du Z 80, soit en agissant sur la manière de générer le signal vidéo, sans intervention sur la mémoire image. Dans le premier cas, il est possible d'effectuer des opérations arithmétiques et logiques entre plusieurs images (corrélation, addition...), de traiter une image reçue (recherche de contours, lissage...) ou bien d'appliquer un facteur d'échelle (agrandissement ou réduction) ; dans le second cas, il sera intercalé entre la sortie de la mémoire image et l'entrée des convertisseurs digitaux/analogiques chargés de produire le signal vidéo, une suite d'éléments que nous allons décrire maintenant.

Les générateurs vidéo :

Pour les explications qui vont suivre, on se reférera au schéma de la **figure 2.**

Nous y retrouvons sur la gauche les mots de définition de chaque pixel en provenance de la mémoire image du système, et sur la droite les convertisseurs digitaux/analogiques qui génèrent les tensions correspondant aux composantes rouge, verte et bleue du pixel à afficher. Dans le cas d'une image noir et blanc, les convertisseurs D/A seront remplacés par un convertisseur unique acceptant en entrée tous les bits en provenance de la mémoire image.

Les PROMs qui précèdent les convertisseurs digitaux-analogiques ont pour but le mélange des informations « image » avec des signaux supplémentaires qui peuvent être :

— les signaux de synchronisation pour le moniteur ;

— les commandes de génération de curseur qui sont élaborées par logique câblée et qui seront superposées à l'image ;

— des plans quelconques de la mémoire du système, non utilisés pour stocker l'image, et qui sont chargés avec des données alphanumériques (commentaires, par exemple) ou avec des données graphiques (forme d'un contour, histogramme...). Ces plans spécifiques sont appelés plans graphi-

Une correction gamma établit une correspondance entre la linéarité des dégradés de couleurs et la non-linéarité de la perception humaine.

ques. L'utilisation de ceux-ci permet l'affichage de données supplémentaires sans détruire de données image.

D'autre part, le rôle de ces PROMs est d'effectuer une **correction gamma,** c'est-à-dire d'établir une correspondance entre la linéarité des dégradés de couleurs ou de niveaux de gris utilisés pour digitaliser l'image, par exemple, et la non-linéarité correspondante de la perception humaine pour rétablir une continuité visuelle entre les teintes.

Le multiplexeur situé en sortie de la mémoire image permet d'intervertir ou de redistribuer les différents poids associés à chaque plan image pour corriger un défaut de mise en forme ou faire une redistribution de valeurs et de niveaux de couleurs.

Le tableau de correspondance est utilisé principalement pour la génération de pseudo-couleurs ou la translation de niveaux de gris, si l'on travaille en noir et blanc. Il est formé d'une mémoire RAM dont le chargement peut être effectué à partir du LSI 11-03 en passant par le bus interne du système, ou par un microprocesseur 8080 spécialisé dans cette fonction à l'aide du jeu de PROMs qui lui est associé.

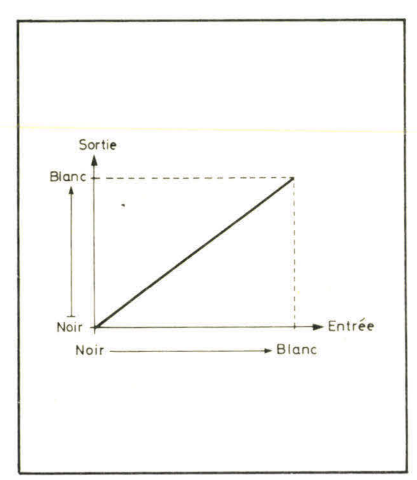
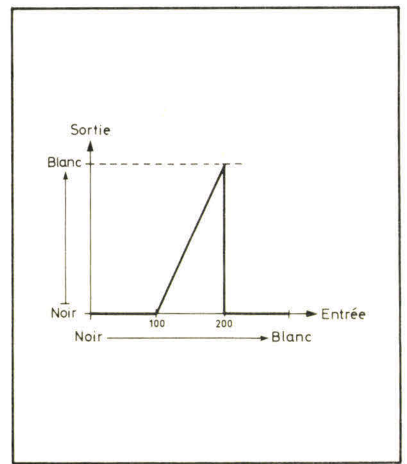


Fig. 3. – Relation de niveau de gris entre entrée et sortie d'un tableau de correspondance à l'état neutre.

Fig. 4. – Relation de niveau de gris entre entrée et sortie d'un tableau de correspondance lors d'une dilatation d'échelle de gris.



Pseudo-couleurs et translation de niveaux de gris

C'est grâce à ces possibilités que l'on peut modifier l'affichage des données stockées en mémoire du système sans en affecter le contenu.

La translation de niveaux de gris est utile pour mettre en évidence différentes informations présentes dans l'image, mais difficilement discernables ; si l'on revient à l'exemple précédent, et si on suppose que le tableau de correspondance est parfaitement neutre, on aura une relation entre les signaux d'entrée et de sortie de celui-ci conforme au graphique de la **figure 3.**

Supposons que l'on travaille sur 256 niveaux de gris et que l'information qui nous intéresse soit comprise entre les niveaux de gris 100 et 200 ; on charge la mémoire RAM du tableau de façon à avoir une correspondance conforme à la **figure 4 ;** le résultat va être que tous les niveaux de gris non situés dans la zone d'intérêt vont disparaître de l'écran du moniteur et que l'échelle des niveaux ne sera plus établie qu'entre les valeurs 100 et 200 de l'image mémorisée.

De même, si l'on veut avoir le positionnement des éléments ayant un niveau bien précis par rapport à d'autres, il est possible d'établir une correspondance semblable à celle indiquée sur la **figure 5 ;** sur l'écran, on aura alors en blanc les niveaux choisis, et le reste aura totalement disparu.

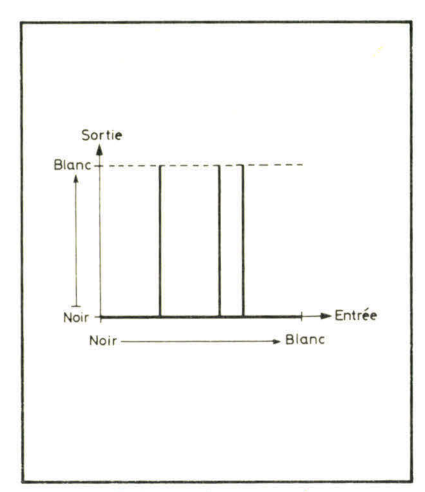


Fig. 5. – Relation de niveau de gris entre entrée et sortie d'un tableau de correspondance lors d'une comparaison de niveaux de gris ; la relation sera identique pour de la génération de pseudo-couleurs, mais avec des amplitudes de raies verticales différentes.

La génération de pseudo-couleurs est un procédé qui consiste à partir d'une image, généralement en noir et blanc, à affecter à chaque niveau de gris de celle-ci une couleur qui aura été choisie par l'opérateur en fonction de la signification désirée ; le procédé est semblable à celui utilisé pour la translation de niveaux de gris : on affecte à chaque niveau de gris qui apparaît en entrée du tableau de correspondance un contenu de RAM qui se retrouvera en sortie et qui correspondra à la définition de la couleur choisie.

Pour mettre en évidence certaines informations contenues dans l'image, l'opérateur aura le choix entre ces deux possibilités ; dans le cas de la translation de niveaux de gris, il ne visualise que ce qui l'intéresse, mais il perd son positionnement par rapport au reste de l'affichage qui a disparu, et dans le cas de la génération de pseudo-couleurs, il garde en permanence une visualisation de la totalité de l'information, et il met en évidence les pôles d'intérêt par un « coloriage » approprié. ■

Guy de SAINT-VULFRAN


SN74LS32N
F 7805
SN74LS74N-1
F 7801
SN74LS367N-1
F 7805

la rencontre des mondes de l'électronique et de l'informatique.

MICRO SYSTEMES

au SICOB

du 19 au 28 septembre au CNIT (Paris)

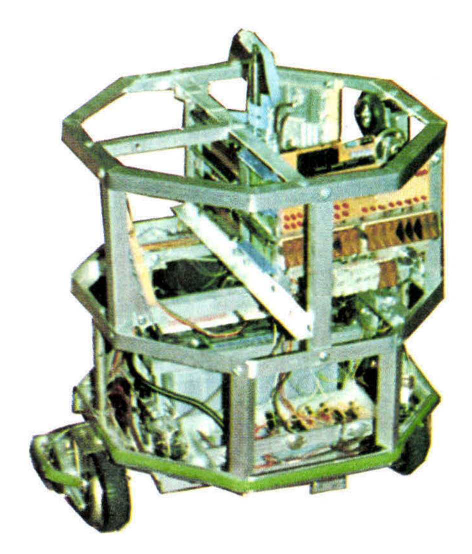
(Stand 3 AF 3 178 au 3e niveau et à la Boutique Informatique, stand 125 au 3e niveau.)

Que vous soyez utilisateur de micro-ordinateur ou que vous envisagiez de faire l'acquisition d'un système, venez nous voir au SICOB. Nous serons très heureux de vous rencontrer pour faire avec vous le point sur le développement de la micro-informatique en France.

Profitez de votre visite pour souscrire un abonnement "Spécial Salon".

Des souris et des ordinateurs ou le NCC 79 côté amateur





Présentation de robots au NCC 79 de New York... au colliséum et à l'hôtel Sheraton.

Outre l'arrivée d'un nouveau « challenger » en matière de stockage magnétique bon marché (disques et minidisques durs scellés, à tête planante selon la technologie Winchester), et l'annonce par Texas Instruments d'un micro-ordinateur domestique livré pour environ 1 200 $ avec l'écran couleur et des programmes en ROM à masque chargeables en quelques millisecondes valant quelques dizaines de francs au prix du silicium par quantités importantes ; mise à part la décisive orientation des grands vers les réseaux de minis interconnectés, le NCC de New York, cette année, a encore étonné les amateurs par des amusements, sous forme de spectacles créés par ordinateur, qu'il s'agisse de films, dessins animés, de musique de films, d'effets et trucages en tout genre, ou bien de concours de souris, de chasse aux satellites, de robots dans des salles bondées de monde.

Après une matinée passée dans les « cinémas » de l'hôtel Sheraton à admirer les projections de films créés par ordinateur, nous sommes ressortis avec une profonde admiration pour la compétence technique des réalisateurs, mais sur notre faim, du côté artistique.

Cela peut enseigner, étonner, faire des logo-s pour la télévision, mais pour le moment cela n'émeut pas.

Après de longues discussions avec les amateurs lanceurs de deux satellites (AMSAT, de AMator SATellite), sur le « pourquoi faire » de la chose, nous nous sommes dit qu'après tout il y avait des gens pour qui les calculs d'éléments d'orbite, la chasse aux satellites et la télé-radio-ordino-métrie (entendez par là le décodage par micro-ordinateurs de paramètres de télémétrie et divers autres renseignements) étaient les éléments essentiels d'un bon amusement, au même titre que la chasse, la pêche ou la danse pour certains autres.

Après avoir discuté avec des amateurs qui vous proposaient de transformer votre micro-ordinateur en terminal téléphonique des cours de la bourse de minéraux de Chicago et autres, avec un certain recul, maintenant, nous nous



Le concours des souris est une invitation à construire un robot capable d'apprendre.

disons que les SOURIS en « PUR MICROPROCESSEUR » étaient probablement la chose la plus amusante pour une âme d'amateur, cette année au N.C.C. Ces souris sont, en somme, l'œuvre d'un concours.

Le concours

Notre confrère américain « Spectrum », édité par l'association des ingénieurs électriciens et électroniciens américains IEEE, offrait 1 000 $ et de nombreux autres prix à celui qui allait concevoir une souris capable de parcourir un labyrinthe inconnu d'elle initialement, en un minimum de temps. Le concours, lancé dès 1978, prévoyait trois essais de 5 minutes maximum pendant lesquels la petite machine devait « apprendre » par tâtonnements le meilleur chemin conduisant de l'entrée à la sortie.

Les règles du concours interdisaient la reprogrammation des machines entre les essais, mais permettaient l'utilisation d'un commutateur à trois positions pour les changements de stratégie lors des trois essais (Essai 1, Essai 2 et Essai final).

Un prix récompensait la souris qui était la plus rapide au troisième essai (final).

Le concours, ouvert à toute personne, membre ou non-membre de la IEEE, avait commencé au NCC '78 à Anaheim, en Californie, et devait prendre fin au feu NCC '79 mais selon Tony Rossetti, son animateur et excellent commentateur comique des essais des participants, il allait être « exporté » en Europe.

Le concours est donc une invitation à construire un robot capable d'apprendre. L'idée paraît à première vue invraisemblable, ou tout au moins utopique. Il s'agit de la mise en œuvre de techniques de calcul sophistiquées, des finesses mécaniques, électro-optiques concernant la manipulation de capteurs et l'économie d'énergie de mouvement, etc. La télécommande ou les alimentations par fils étaient prohibées.

Nous avons photographié des dizaines de souris et de participants émus espérant voir leur machine l'emporter. Elles fonctionnaient à merveille !

Pour l'autonomie en puissance d'alimentation les « souris » comme celle de la **photo 1,** possédaient des batteries rechargeables avec autant de batteries en réserve qu'il y avait d'essais.

Et puis, les inventeurs ne se sont pas laissés impressionnés par le terme souris. Un kit-microprocesseur sur batteries, le KIM de la

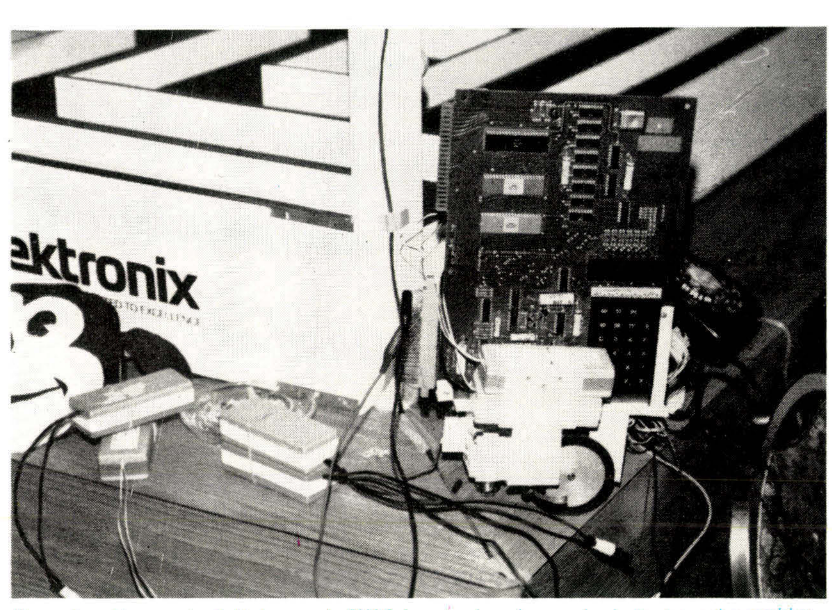


Photo 1. – Une souris réalisée avec le KIM-1, notez la présence des batteries rechargeables.

Photo 2. – Un exemple de souris très rapide...

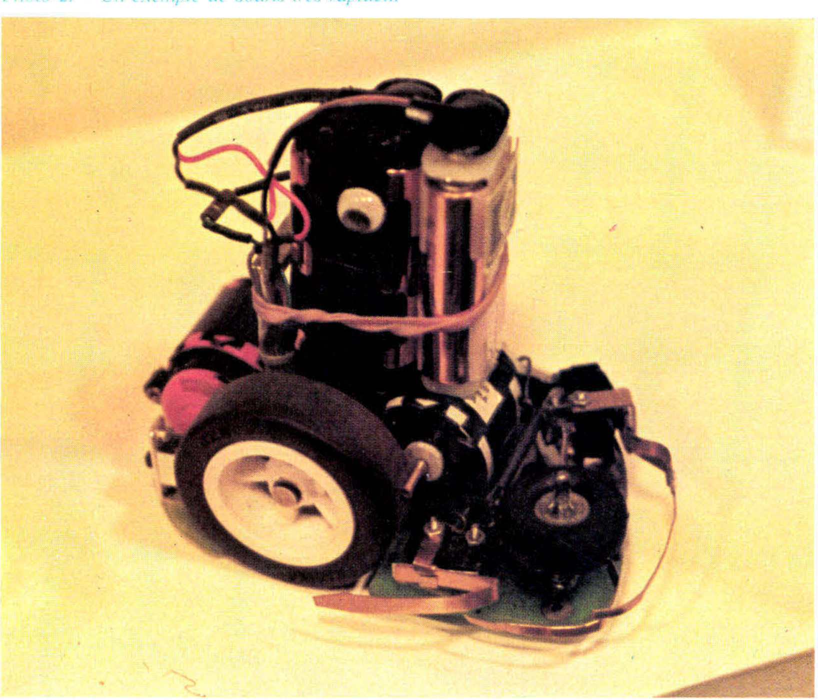


photo 1 dont on charge le programme par minicassette avant le concours, muni de roues, moteur, palpeur, faisait parfaitement office de souris.

Certains autres trichaient : la **photo 2** nous montre par exemple une souris pas plus intelligente qu'un clou, mais très véloce. Très légère, elle arrivait, par un jeu de contacts, à trouver son chemin par le plus pur des hasards, bêtement et sans apprentissage. Malheureusement pour elle, son troisième essai pouvait parfaitement être le plus long, par le même hasard.

Le kit microprocesseur monté sur un châssis moteur (aucune limitation en hauteur), **photo 1,** représentait la souris du pauvre.

Le luxe moyen étant la souris wrappée et intelligente, **photo 3** (diminution de poids, gain en vitesse sans perte d'« intelligence »).

La souris super-luxe correspondait à une plaque microprocesseur à circuit imprimé sur mesure, avec un 16 bits de préférence, pour gagner en vitesse de traitement. Conçu autour d'un TMS 9900 à 64 broches, elle vous est présentée en exemple sur la **photo 4.**

Un brin d'embellissement là-dessus et la souris, belle à faire tomber amoureux un chat, modèle

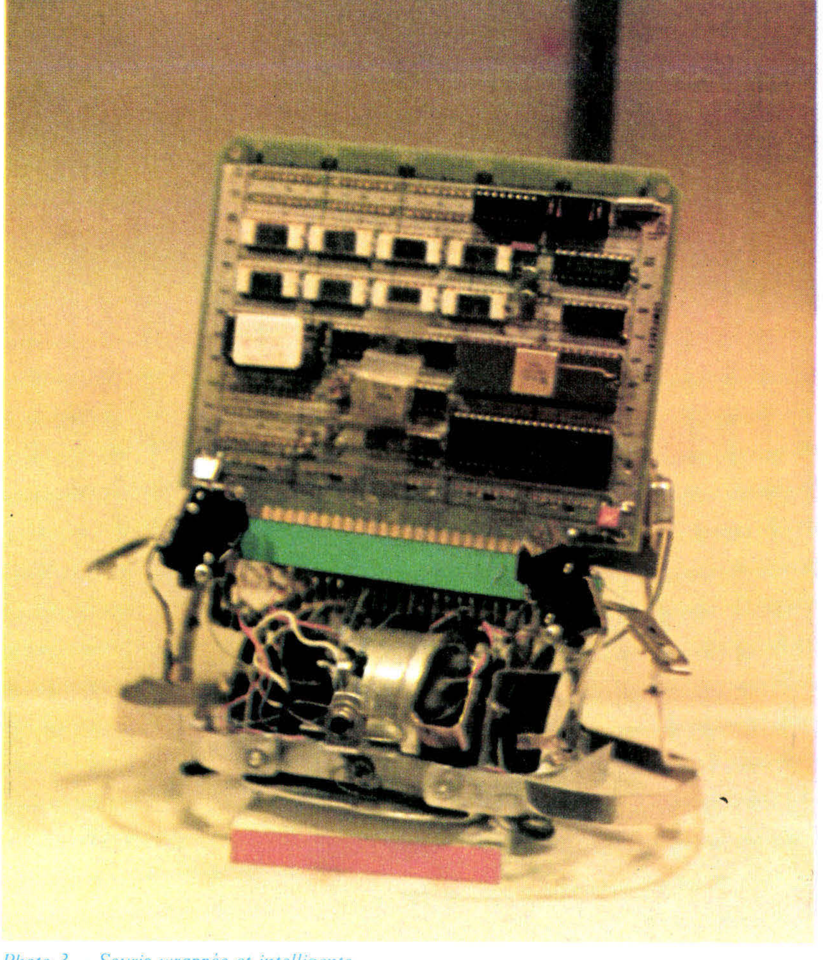


Photo 3. – Souris wrappée et intelligente.

Fig. 1. – Système mécanique de détection des murs.

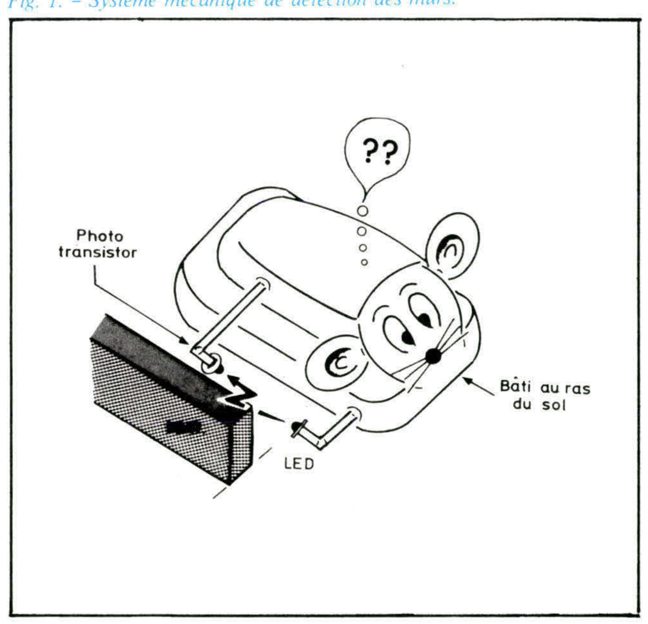
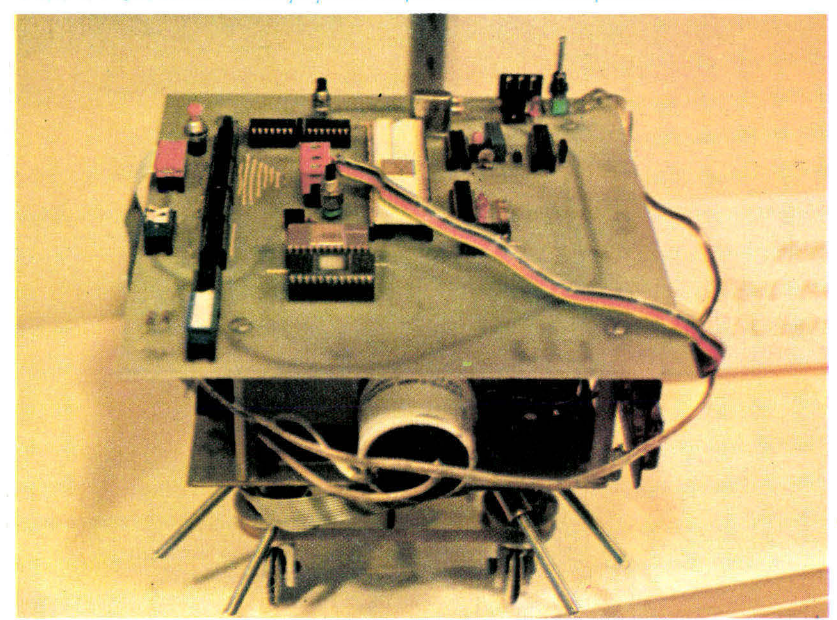


Photo 4. – Une souris très compliquée... conçue autour d'un microprocesseur 16 bits.



Plus de 6 000 participants se sont acquittés de la taxe de 3 $ 95 pour participer à ce concours.

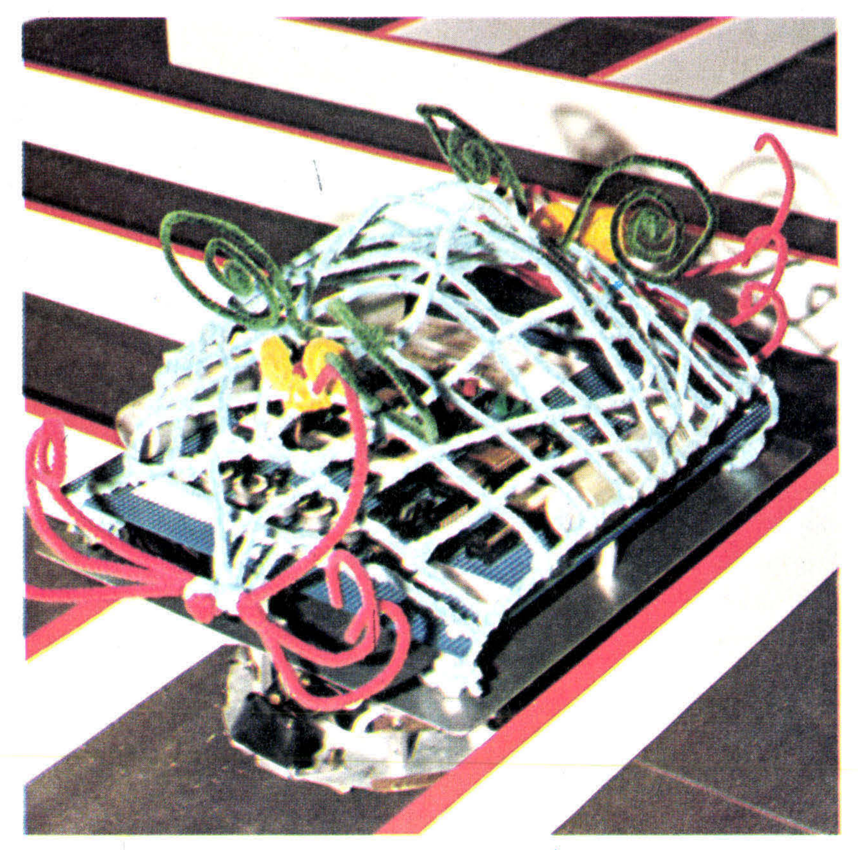


Photo 5. – Une souris belle à faire tomber amoureux un chat...

wrappé à 6 800 (la souris, pas le chat) **(photo 5)** était prête à affronter les pièges du labyrinthe.

Malgré l'aspect cocasse de la situation, nous nous trouvions devant des petites prouesses de micro-informatique et d'électromécanique. Plus de 6 000 participants de par le monde se sont acquittés de la taxe de 3 $ 95 pour le droit de participation à ce concours.

Si vous demandiez à un ami, à brûle-pourpoint de vous en construire une, saurait-il par quel bout commencer ?

La mécanique

Chaque souris possède généralement un châssis qui loge deux roues motrices et une ou deux roues d'équilibrage. Chaque roue motrice utilise de préférence un moteur pas à pas démultiplié.

Le nombre d'impulsions reçues par ces moteurs constitue le reflet de la distance parcourue. Il est mémorisé et sert à la reconstitution et à l'apprentissage des trajets en mémoire.

Les batteries d'alimentation sont logées au même étage que les moteurs.

Là-dessus prend place le circuit imprimé ou wrappé contenant l'électronique des moteurs et la micro-informatique.

Pour mieux se guider à travers le labyrinthe, les souris disposent d'un certain nombre de contacteurs mécaniques ou de photocellules et faisceaux optiques, nécessaires à la détection des parois des couloirs, d'un mur frontal, ou d'un obstacle, en général.

Certains systèmes détectent les murs par une illumination en biais, **figure 1.** D'autres utilisent des trains d'impulsions optiques détectés par réflexion sur les murs se trouvant à distance et de cette façon, ils peuvent même évaluer les distances.

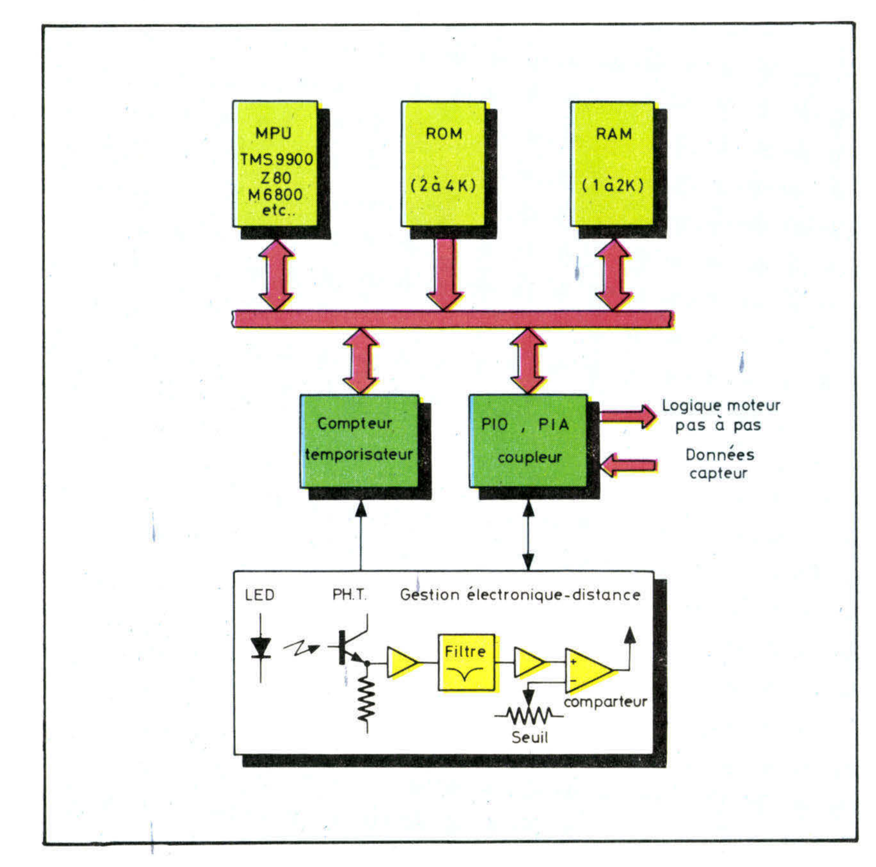


Fig. 2. – Conception générale d'une souris.



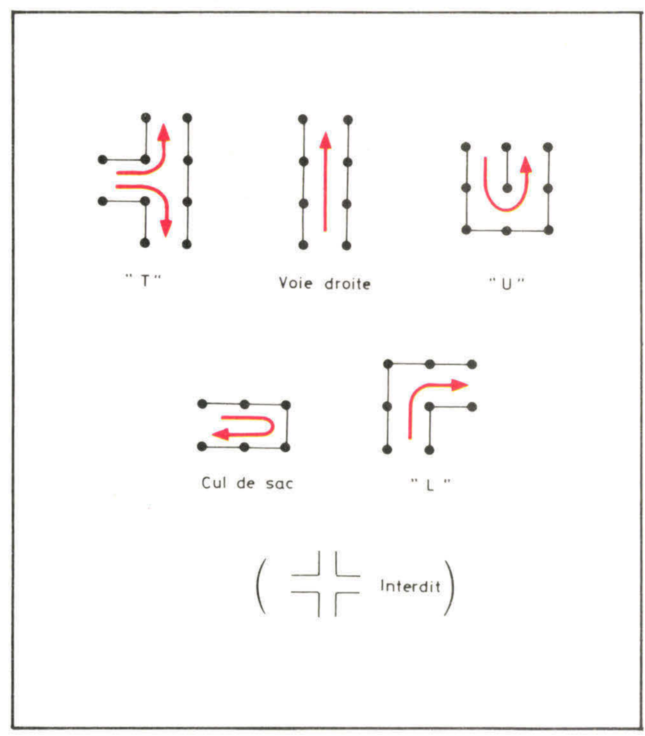
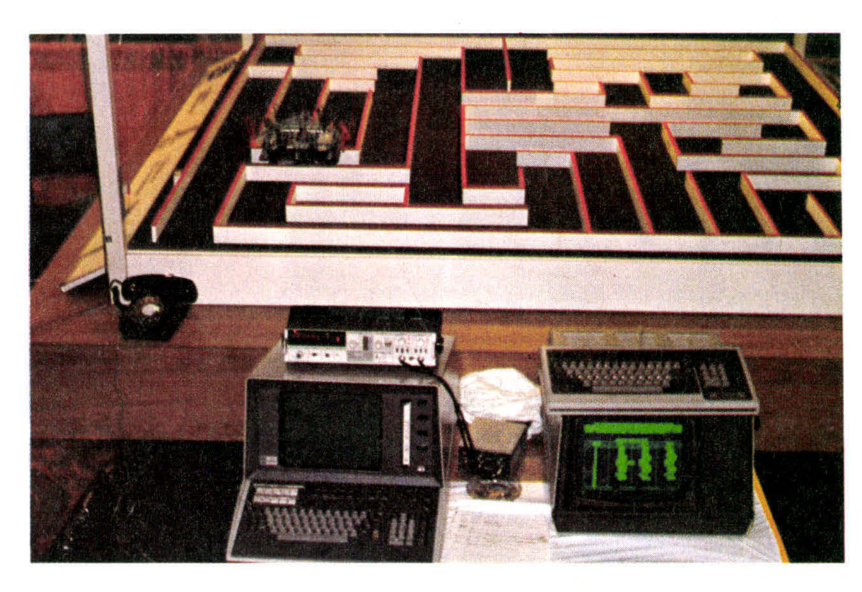


Fig. 3. – Eléments de labyrinthe autorisés.

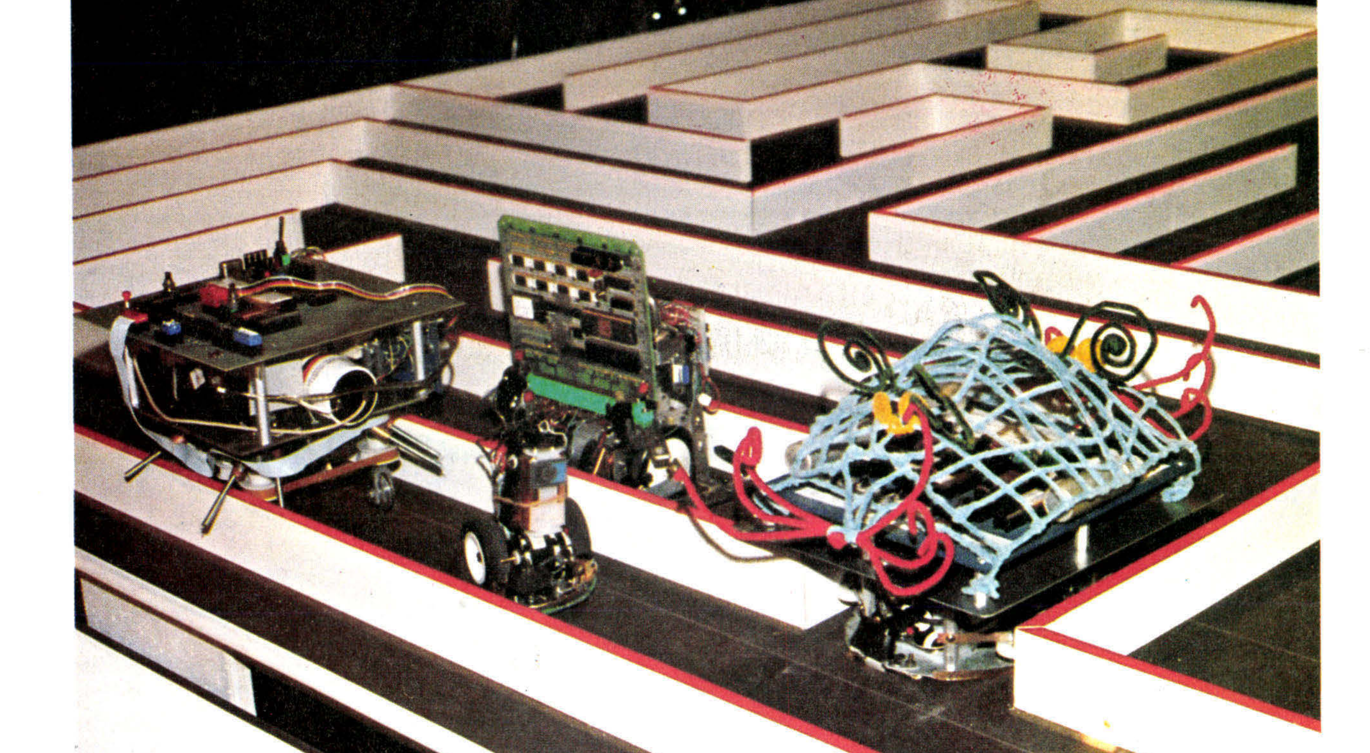


La souris « 6 » au cours d'un essai. On compte les temps et l'on comptabilise.

L'électronique et le hardware

A part les circuits nécessaires au bon fonctionnement des programmes microprocesseurs (ROM, RAM, horloges), on trouve presque partout un compteur d'impulsions-moteur délivrant son contenu lors d'interruptions provoquées par les capteurs, **figure 2.** Ces derniers sont entourés souvent d'une certaine infrastructure électronique (amplificateurs,

Photo de famille...



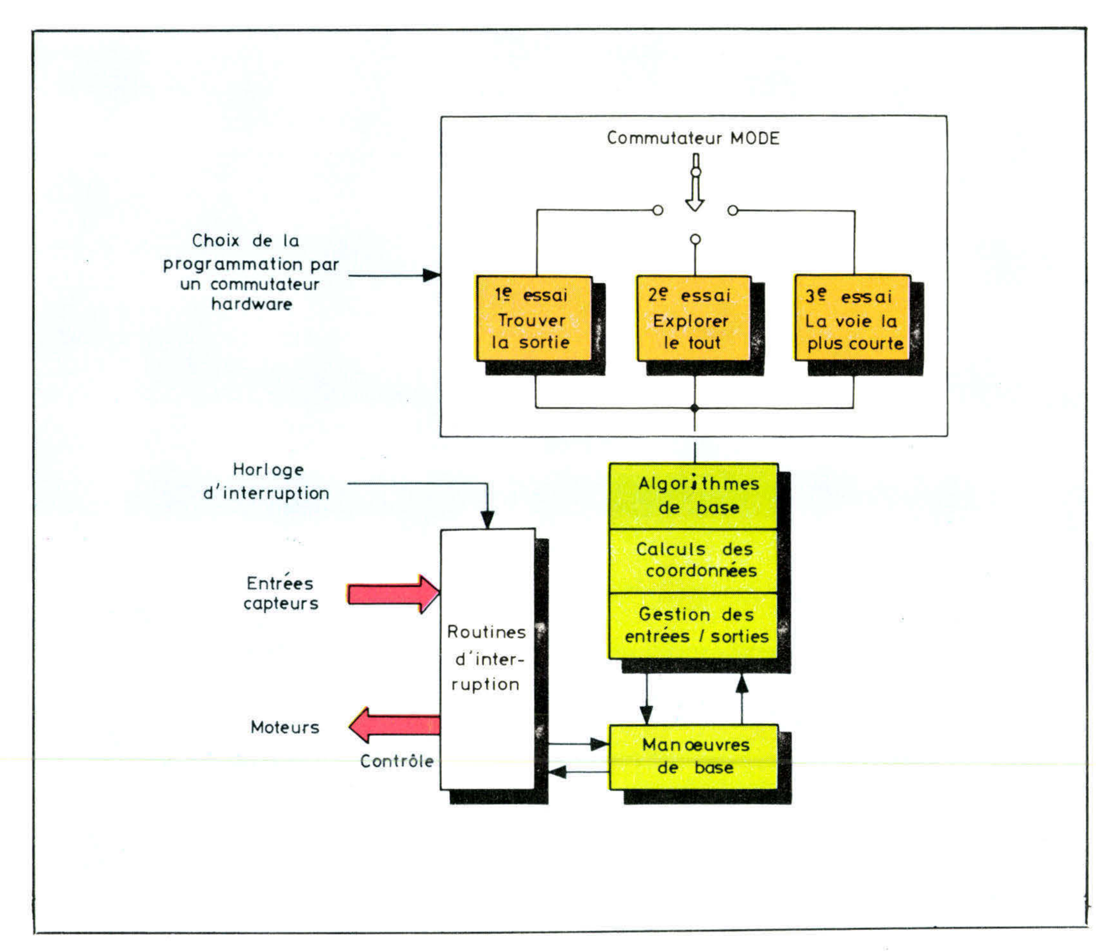
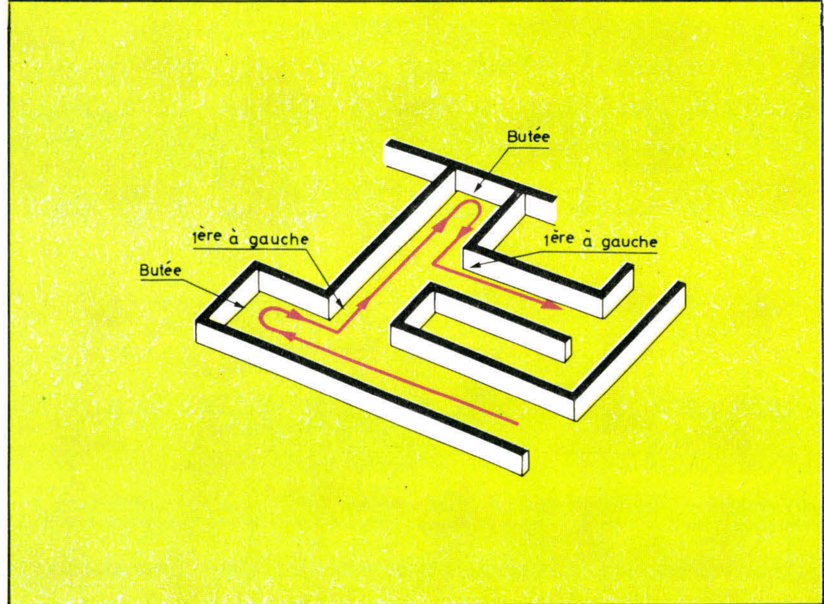


Fig. 4. – Un exemple de soft.

Fig. 5. – Exemple de trajet suivi par une souris lorsqu'elle rencontre un « cul de sac »...





modulateurs-démodulateurs s'ils travaillent en impulsions, comparateurs, etc.).

Sur certaines souris nous avons vu un circuit de « power down » à diodes et commutation de batteries, leur permettant de rester alimentées sur le secteur jusqu'au dernier moment avant le lancement, ou d'interchanger les batteries entre les essais.

Le software

La **figure 3** montre quels sont les éléments de labyrinthe autorisés.

Ainsi que nous pouvons le constater on trouve tous les cas possibles sauf les croisements à quatre voies. Les carrefours ont uniquement trois voies. A partir de ces éléments il est question de mémoriser des trajets et concevoir éventuellement la voie de la victoire.

Si l'on se réfère à la souris de l'équipe de Boland Art et Ron Dilbeck, fonctionnant sur un Z 80, sa programmation était celle de la **figure 4.**

Les trois essais consécutifs orientent le programme en ROM (4 K) suivant trois stratégies. Au premier essai il s'agit de trouver à tout prix la sortie. Au deuxième essai, la souris cherche s'il n'y a pas une meilleure solution en explorant toutes les possibilités. Au troisième, elle s'est forgé en mémoire un trajet optimum et, comme il s'agit d'un prix spécial pour le troisième essai le plus rapide, elle est programmée pour foncer à toute allure vers la sortie.

Il y a une gestion d'interruptions envoyées par les capteurs à tout moment ainsi que l'interfaçage de deux moteurs pas à pas, leur souris ayant deux roues motrices indépendantes.

Pour mieux comprendre le rôle des algorithmes de solution, regardons-les de plus près :

- Il y a un premier type d'algorithme qu'on pourrait appeler le « va tout droit » et en cas de cul-de-sac revient en arrière en prenant la première à droite ou à gauche.

On aurait pu imaginer un tirage

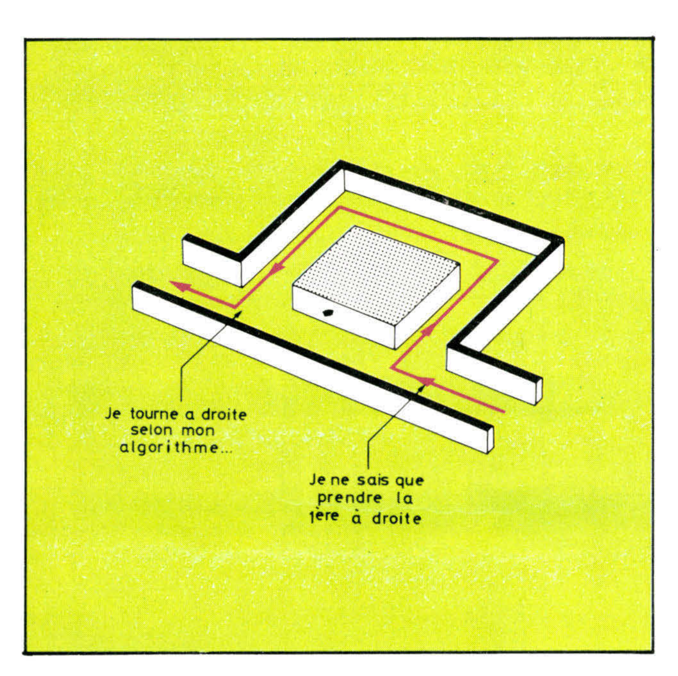


Fig. 6. – ... Lorsqu'elle tourne toujours à droite.

au sort après avoir fait machine arrière mais, au niveau du langage machine, ceci est relativement compliqué. Dans ces conditions on trouverait des trajets comme celui de la **figure 5.**

● Il y a un autre type d'algorithme du genre « prendre toujours une rue à gauche ou toujours à droite ». Ils aboutissent à des boucles inutiles comme celle de la **figure 6.**

● Après avoir parcouru tout le labyrinthe dans un but d'apprentissage, on pourrait utiliser un algorithme d'optimisation qui aboutirait à l'élimination des trajets inutiles comme celui de la **figure 6** ou encore celui de la **figure 7.**

Compte tenu des jeux mécaniques et des frottements qui empêchent l'évaluation exacte des distances à partir du nombre d'impulsions envoyées aux moteurs pas à pas, il est nécessaire d'utiliser dans les algorithmes d'optimisation des techniques de vote majoritaire ou des approximations programmées.

Conclusion

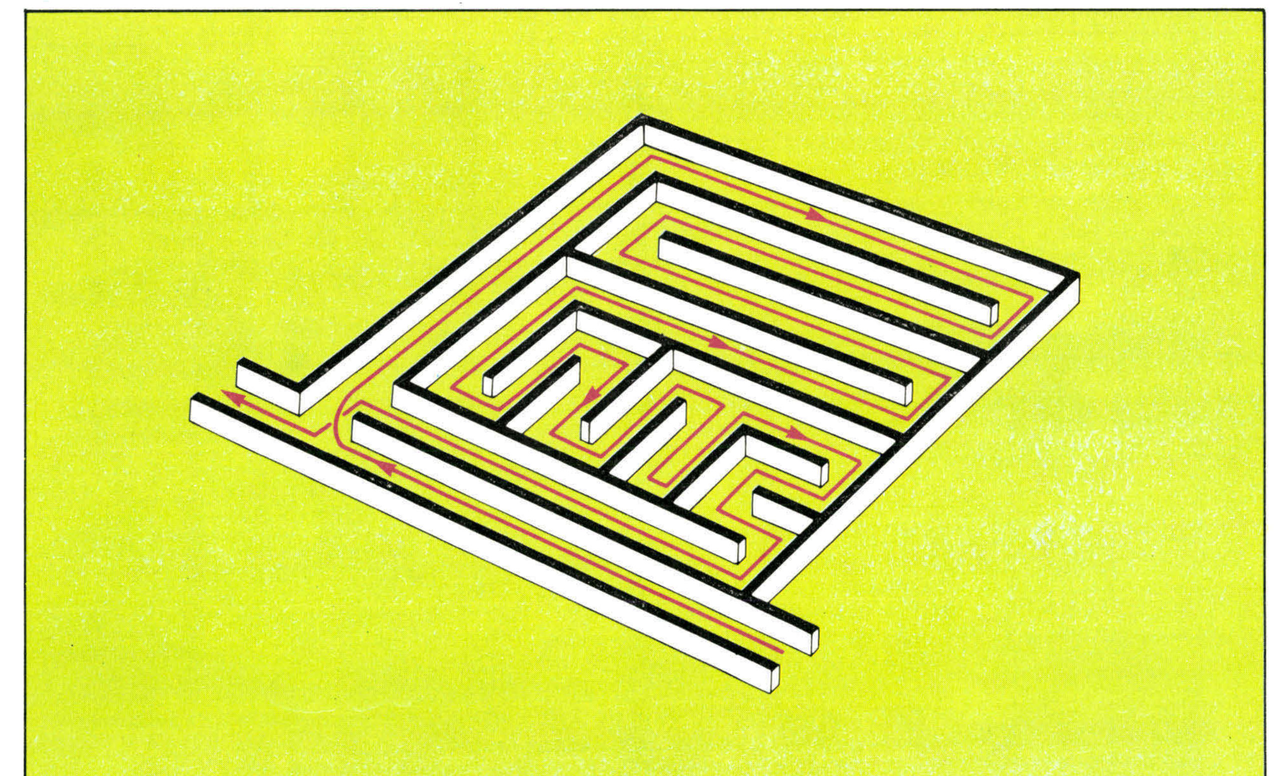
L'imagination des innombrables constructeurs de ces souris dépasse de loin ces quelques schémas, techniques et algorithmes logiques.

La « SEE-américaine » veille à l'intérêt des jeunes et du grand public en général, pour la micro-électronique.

Gageons que les jeunes qui construisent des souris ou des tortues pour ce concours en amusant une galerie de spectateurs ébahis, seront probablement demain les chefs d'entreprises qui inonderont le monde de robots véritables — les exclaves de demain. ■

André DORIS
Photos Max Fischer

Fig. 7. – Une souris intelligente saura éviter les trajets inutiles lors du troisième essai : elle aura « appris ».



MICRO-SYS

panorama des 6

Sommaire N° 1 :
Initiation : Initiation aux microprocesseurs – Le Basic – Six leçons pour programmer – L'Unité Arithmétique et Logique • **Etude :** Générateur de fonctions à microprocesseur – Les convertisseurs Digital/Analogique • **Réalisations :** Alarme antivol temporisée à microprocesseur – Système de vérification des mémoires mortes • **Programme :** Les signes du zodiaque • **Composants :** La famille des micro-ordinateurs intégrés MCS 48 : 8048 - 8049 - 8748 - 8035 - 8039 – Instructions du 8048 • **Systèmes :** Le micro-ordinateur APPLE-II – Le micro-ordinateur NASCOM 1 • **Jeux sur micro-ordinateur :** Le jeu de «Startrek» • **Technologie :** Les transistors V-MOS • **Cybernétique.**

Sommaire N° 2 :
Les micro-ordinateurs individuels : mythe ou réalité • **Initiation :** Initiation aux microprocesseurs – Six leçons pour programmer – Le BASIC – Le cheminement des informations dans un micro-ordinateur • **Etude :** L'affichage hexadécimal • **Programmes :** Le dessin de Mickey – Visualisation de courbes ou d'histogrammes • **Manifestation :** Exposition/séminaire Micro-Systèmes-Sybex • **Systèmes :** Le micro-ordinateur H 8 – Le micro-ordinateur PET • **Composants :** Le convertisseur Analogique/Digital μA 6708 • **Réalisation :** Réaliser votre micro-ordinateur «Micro-Systèmes 1» • **Jeux sur micro-ordinateur :** Le KINGDOM • **Les clubs de micro-informatique.**

Sommaire N° 3 :
Etude : Introduction des microprocesseurs dans l'électronique automobile • **Composant :** Jeux vidéo programmable à microprocesseur • **Initiation :** Le Basic – Six leçons pour programmer – L'unité de commande • **Programme :** Programme financier • **Réalisation :** Réalisez votre micro-ordinateur «Micro-Systèmes 1» – Dépliant «Micro-Systèmes 1» • **Technologie :** La technologie H MOS • **Programmation :** Les 3 niveaux de langage • **Systèmes :** Le MK 14 – Le MTS de ICS • **Manifestation :** Exposition – Séminaire Micro-Systèmes/Sybex • **Jeux sur micro-ordinateur :** Le jeu de la vie • **Concours «Micro».**

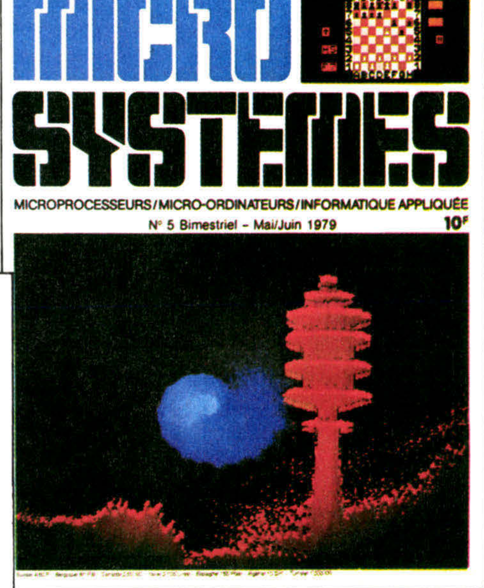
TÈMES : 1 an

premiers numéros

Sommaire N° 4 :

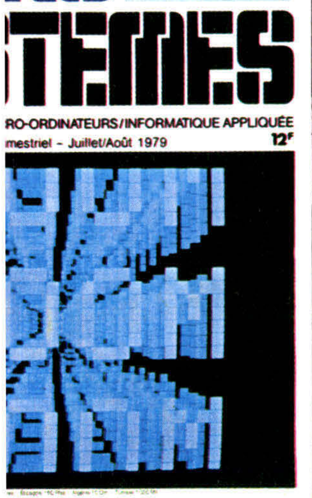
Revue de la littérature : Les microprocesseurs • **Composants :** Etude détaillée d'un PIA : le coupleur d'entrée/sortie M.C. 6820 – Le 6800 • **Initiation :** Les interruptions – Six leçons pour programmer – Le Basic • **Réalisation :** Réalisez votre micro-ordinateur «Micro-Systèmes 1» • **Etude :** Choix d'un microprocesseur – Les microprocesseurs 16 bits • **Programme Basic :** Générateur de phrases aléatoires – Programme de jeu du Master Mind • **Micro-ordinateurs et Société :** Quand les mathématiques deviennent un art – Le micro-ordinateur et la recherche archéologique • **Jeux sur micro-ordinateur :** Le jeu de la Bourse.





Sommaire N° 5 :

Informatique et société : La révolution du logiciel • **Initiation :** Le Basic – Algorithmes et organigrammes – Six leçons pour programmer • **Réalisations :** Réalisez votre clavier ASCII – Réalisez votre micro-ordinateur «Micro-systèmes 1» • **Art et micro-ordinateur :** Art et informatique – Le système SMC • **Jeux sur micro-ordinateur :** Echecs et micro-ordinateurs – Bataille navale • **Etude :** Les systèmes de développement – Etude détaillée d'un PIA : couplage d'un périphérique à l'aide d'un PIA • **Systèmes :** Le KIM 1 • **Programme Basic :** Programme d'approche de l'audio-visuel – Programme de conversion décimale-binaire • **Cybernétique :** Applications fondamentales • **Manifestations :** Micro-Expo 79 • **Applications des calculateurs programmables :** Le Plan d'Epargne Logement.



Sommaire N° 6 :

Etude : Les applications des microprocesseurs – Télécommande de projecteurs de diapositives à micro-ordinateur – Les principes de la visualisation • **Législation :** La protection du logiciel • **Programme Basic :** Programme de conversion : décimal - hexadécimal • **Technologie :** Les mémoires à bulles • **Jeux sur micro-ordinateurs :** Le jeu des allumettes • **Réalisations :** Alimentation pour micro-ordinateur – Réalisez votre micro-ordinateur : «Micro Systèmes 1» • **Calculateurs programmables :** Analyse de la rentabilité des projets d'investissements et de financements • **Initiation :** Le Basic – Algorithmes et organigrammes – Six leçons pour programmer • **Cybernétique :** Robots, automates programmables, systèmes dynamiques et théorie des systèmes • **Informatique :** Caractéristiques principales des langages évolués.

MS 7

Pour recevoir les premiers numéros de Micro-Systèmes :

Vous pouvez vous procurer vos numéros manquants de Micro-Systèmes en nous retournant ce coupon et en joignant la somme de **10 F** par numéro, à :

Micro-Systèmes - Service des Abonnements
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19

Nom : ________
Prénom : ________
Adresse : ________

Indiquez ici les numéros et le nombre de revues souhaitées : ________

KIM 1 : pour une initiation à la micro informatique

1.520 F TTC

Entièrement monté et testé • Microprocesseur 6502 • 1 K de ram • 15 lignes d'entrées/sorties • 2 timers • Pas à pas • Interface télétype et magnétophone • Moniteur 2 K • Afficheur 6 digits, clavier 23 touches • Notice complète d'utilisation. Code 1706

SYM 1 : premier pas vers l'automatisme

2.350 F TTC

50 entrées/sorties (extensible à 70) • 5 timers • Entièrement monté et testé • Microprocesseur 6502 • 1 K de ram (extensible à 4 K sur la carte) • Interface télétype 20 MA, RS 232, magnétophone et oscilloscope • Moniteur 4 K • Afficheur 6 digits • Clavier 28 touches double fonction • Notice complète d'utilisation. Code 2124

AIM 65 : le stade de la programmation

à partir de **3.134 F** TTC

Afficheur alphanumérique 20 caractères • Imprimante thermique sur la carte (20 col. 120 L/MN) • Clavier qwerty 54 touches • Éditeur de textes • Miniassembleur • Options : rom basic 8 K - rom assembleur 2 passes 4K • Moniteur 8 K - microprocesseur 6502 • 1 K de ram (extensible à 4 K sur la carte) • 16 entrées/sorties et 1 sortie série • 2 timers programmables • Interface télétype • Interface 2 magnétos avec télécommande • Entièrement monté et testé • Notice complète d'utilisation.

AIM 1 K RAM : 3.134 F TTC Code 1082
AIM 4 K RAM : 3.745 F TTC Code 1083
Assembleur : 790 F TTC Code 1084
Basic : 940 F TTC Code 1085
4 rouleaux de papier thermique : 35,50 F TTC Code 1086

APPLE : le petit ordinateur pour la gestion personnelle

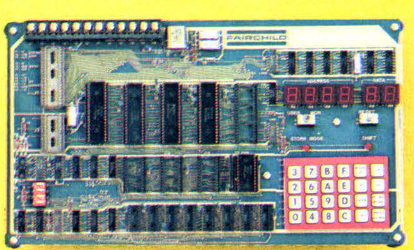
à partir de **9.799 F** TTC

APPLE 16 K : 9.799 F TTC Code 2135
APPLE 32 K : 11.760 F TTC Code 2136
APPLE 48 K : 13.750 F TTC Code 2137
FLOPPY + 2 Disquettes 5.150 F TTC Code 2138
Autres interfaces : nous consulte

Jusqu'à 48 K octets de mémoire ram • 8 périphériques connectables (floppy disk, imprimantes, modem, RS 232, interface TV couleur RVB ou SECAM, etc • Miniassembleur 6502 • Désassembleur • Basic 5 K sur ROM • Basic étendu apple soft • Vaste bibliothèque de programmes (nous consulter).

PEP : la plus puissante des "cartes micro" au service des industriels et des chercheurs

3.175 F TTC



Code 1091

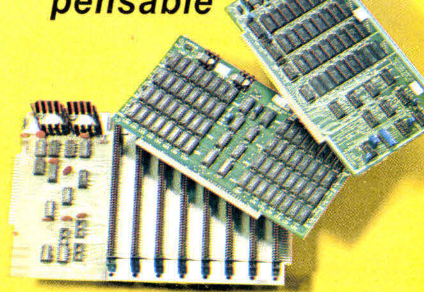
KTM 2 : ajoutez un clavier à votre "carte micro"

2.470 F TTC


Code 1092

ACCESSOIRES : en micro informatique, l'accessoire est indispensable

à partir de **220 F** TTC



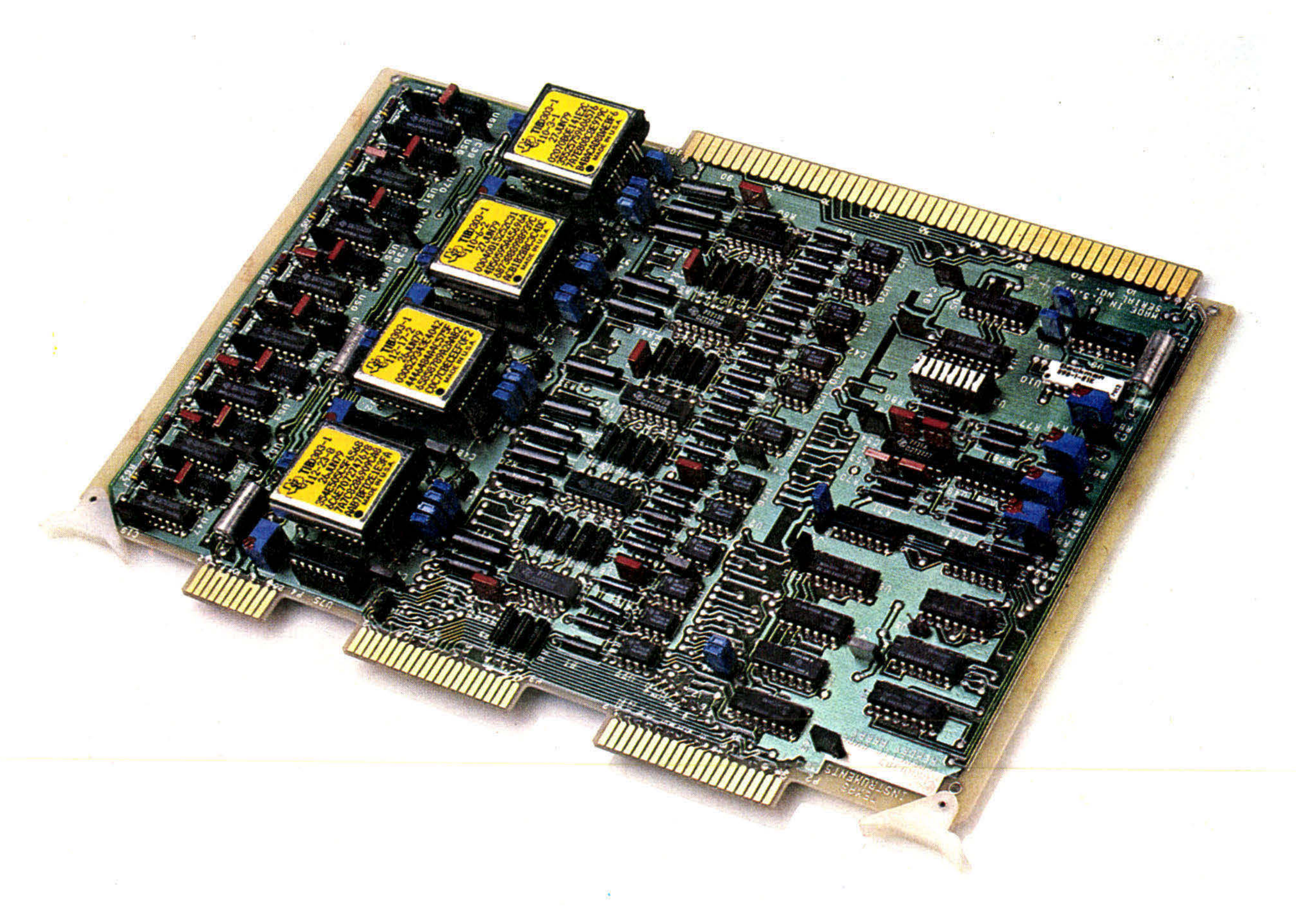
PEP : Microprocesseur Fairchild F8 • 2 K ram statique extensible à 4 K • 2 K rom moniteur extensible à 6 K • 4 Timers - 4 lignes d'interruptions • Interface série boucle 20 ma et RS 232 • 8 entrées/sorties • Un programmeur d'eprom sur la carte • Un clavier et 6 afficheurs hexadecimaux • Moniteur TTY 20 fonctions • Émulation et programmation des monochips Fairchild F 387 X

KTM 2 : fonctionne avec tout micro-ordinateur (SYM 1 ou autre) possédant une sortie au standard RS 232 de 300 à 9600 bauds • sortie vidéo composite ; liaison directe avec CRT, moniteur, récepteur TV vidéo fréquence, récepteur TV sur entrée antenne (avec KIT modulateur) • Clavier standard 54 touches. Haute qualité • touches double-fonction • 128 caractères graphiques (matrice 8 × 8) • 40 caractères/ligne ; 24 lignes/page • curseur adressable ; décalage ligne à ligne automatique • Clavier typomatic (répitition automatique après 1 seconde) • Éditeur local, effacement écran/ligne • Balayage entrelacé (sélectable par commutateur) • Parité sélectable (sans, paire, impaire) • Entrée 20 MA pour adaptation sur KIM 1 • Pont de sortie RS 232 pour imprimante

Cartes d'extension, connecteurs, mémoires, composants électroniques

Alimentations pour :
KIM 1 : 230 F TTC Code 1087
SYM 1 : 220 F TTC Code 1088
AIM 65 : 430 F TTC Code 1089
PEP : 350 F TTC Code 1090

Les mémoires à bulles magnétiques



Carte BKA 0303 de 1 mégabit organisée autour de 4 mémoires à bulles de 256 k-bits. (Doc. Texas)

Les spécifications des mémoires à bulles magnétiques feront d'elles des composants très intéressants pour différentes applications dans le domaine de la micro-informatique.

Aussi, il nous a paru utile de poursuivre l'étude générale de ce type de mémoire en décrivant la mise en œuvre d'une mémoire à bulles actuellement disponible sur le marché.

C'est le modèle TIB 0203, commercialisé par Texas Instruments, et ses circuits annexes que nous avons retenu pour illustrer cette étude car, d'ores et déjà un support matériel et logiciel important existe.

Ce boîtier contient une pastille mémoire à bulles magnétiques de 92 304 bits (feuillet), des bobinages dont la fonction est d'engendrer le champ magnétique tournant, une structure d'aimants permanents créant le champ magnétique statique nécessaire, ainsi qu'un blindage magnétique entourant ces éléments.

Description du circuit mémoire TIB0203

Le circuit mémoire se présente sous la forme d'un boîtier un peu plus volumineux qu'un circuit LSI **(fig. 1)**.

Deux rangées de sept broches sortent des deux côtés opposés du boîtier. L'espacement entre ces broches est standard ce qui permet d'utiliser un support pour circuits intégrés LSI classique.

Cette mémoire, non volatile, de capacité minimale garantie de 92 304 bits a un débit de lecture-écriture de 50 kilo-bauds **(fig. 2)**.

Les différents signaux de commande et de lecture transitent à travers les quatorze broches.

La signification de chacune de ces broches est donnée **figure 3.**

L'architecture adoptée par le constructeur pour l'organisation interne de cette mémoire est la structure série-parallèle-série, c'est-à-dire qu'une boucle principale sert à la lecture et à l'écriture des données et des boucles secondaires sont utilisées pour leur stockage.

Cette structure se compose d'une boucle principale de 640 bits et de 157 boucles secondaires de 641 bits chacune.

Au maximum, 13 de ces 157 boucles peuvent être défectueuses. Ces dernières sont détectées en fin de fabrication. Leur emplacement est imprimé sous forme hexadécimale de deux chiffres sur le boîtier **(fig. 1)**.

L'utilisation de ces boucles secondaires défectueuses est, bien entendu, déconseillée car celle-ci pourrait déclencher un processus d'autogénération de bulles parasites sous l'action du champ magné-

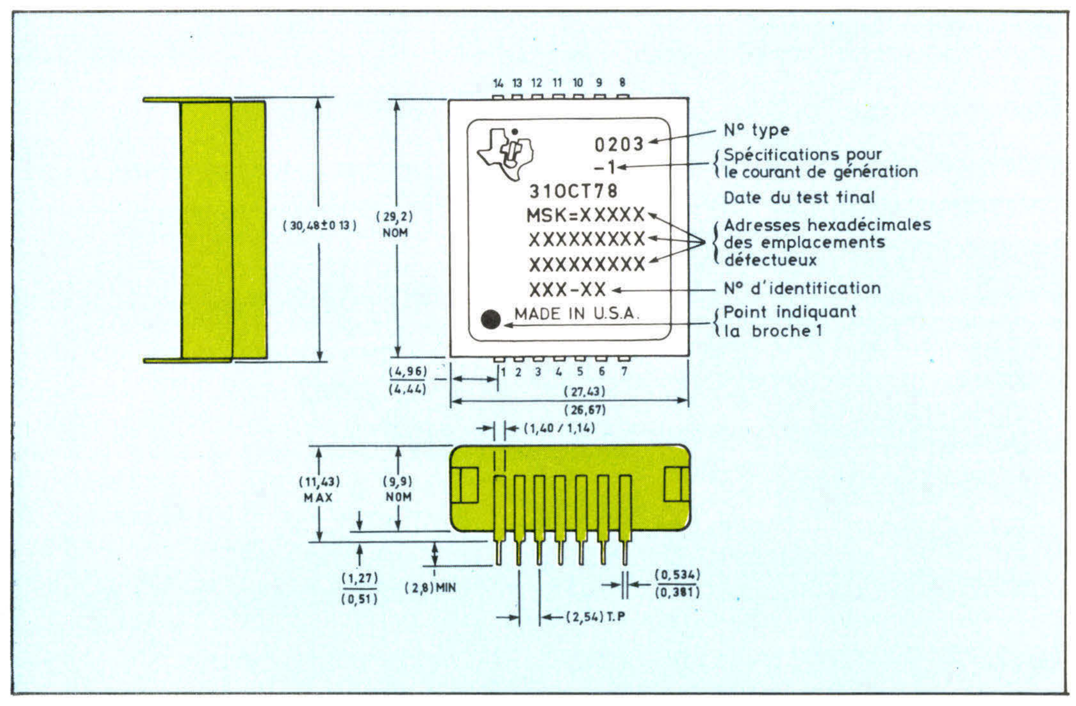


Fig. 1

tique tournant engendré par les 2 bobines. Ceci entraînerait alors une saturation complète du feuillet par contamination à travers cette boucle défectueuse. Dans un pareil cas, en dernier recours, la mémoire peut être effacée (remise à zéro) au moyen d'un aimant permanent calibré.

La boucle principale contient le générateur, le duplicateur, l'effaceur ainsi que le détecteur de bulles magnétiques.

Ces fonctions de commande (génération, transfert boucle primaire vers boucle secondaire (ou l'inverse), duplication et effacement) s'effectuent en envoyant des impulsions de courant dans les éléments de commande appropriés de la pastille. La description de ces processus a fait l'objet d'un précédent article* sur les mémoires à bulles et sont supposés connus du lecteur.

Le duplicateur envoie la copie des données en série de la boucle principale vers un couple de magnétorésistances * qui peuvent

Mémoire non-volatile de 92 304 bits
Architecture : boucle principale et boucles secondaires.
Fonctionnement : lecture et écriture sur 100 kHz.
Débit données : 50 kb/s.
Temps d'accès moyen (premier bit) : 4 ms.
Consommation : inférieure à 0,7 W en fonctionnement continu.
Poids : environ 25 grammes.
Boîtier robuste renfermant les pièces magnétiques.
Surface occupée sur la carte de circuit imprimé : moins de 8 cm^2.

Fig. 2



Fig. 3

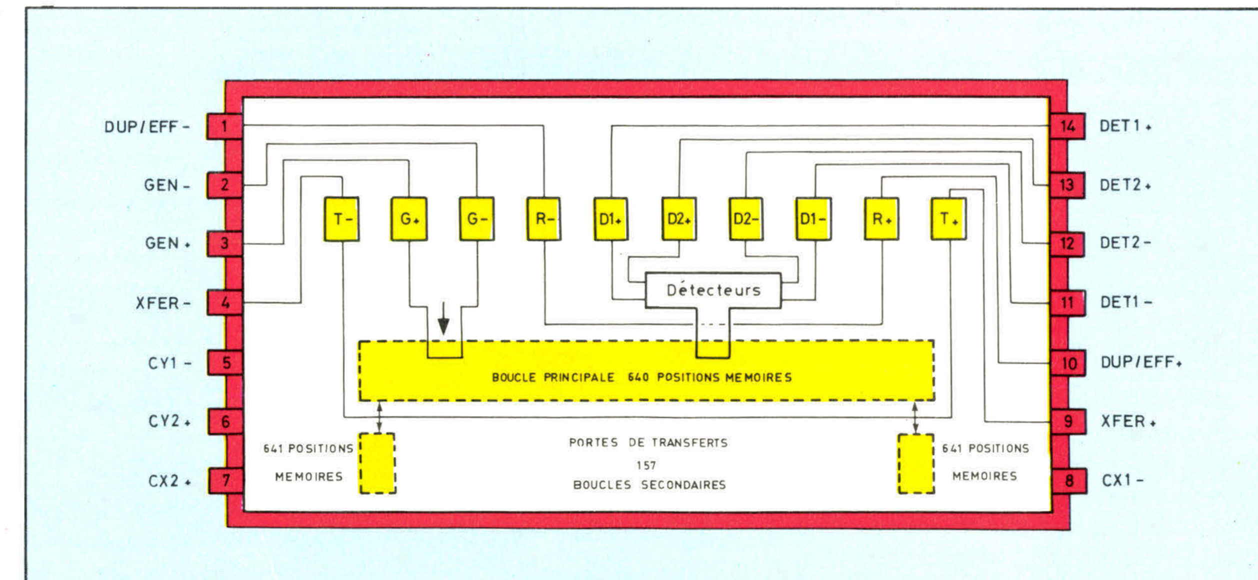


Fig. 1. – Le boîtier de la TIB 0203.

Fig. 2. – Caractéristiques essentielles de la TIB 0203.

Fig. 3. – Architecture interne de la mémoire à bulles.

* *La technologie des mémoires à bulles a été décrite dans le numéro de juillet/août 1979 de Micro-Systèmes (numéro 6).*

**Résistances dont la valeur varie en fonction du champ magnétique.*

La période mémoire est le temps nécessaire à une bulle pour parcourir une position mémoire.

être assemblés en configuration de pont pour attaquer un amplificateur différentiel extérieur. Ce montage assure une détection avec une forte atténuation du bruit.

Fonctionnement du circuit mémoire TIB 0203

Les commandes nécessaires au bon fonctionnement d'une mémoire à bulles correspondent aux opérations de manipulation des bulles suivantes **(fig. 3)** :

- La génération de bulles : broches **GEN –, GEN+**
- La propagation : celle-ci est prise en charge par les deux bobines connectées aux bornes, **CX1-CX2 et CY1-CY2**
- La **duplication** et **l'effacement :** ces deux commandes utilisent les mêmes broches **DUP/EFF +** et **DUP/EFF – .** Elles se distinguent par leur taille comme on va le voir.
- Le transfert : broches **XFER +** et **XFER –**
- La détection : sortie entre les broches **DET1 +, DET1 –** et **DET2 +, DET2 –.**

La génération des bulles

La bulle est créée (écriture d'un niveau logique « 1 ») en appliquant une impulsion de courant calibrée en amplitude à un instant précis à travers les broches GEN + et GEN – sur une boucle conductrice.

La bulle est ainsi introduite dans la boucle principale où elle circule, dans un sens déterminé en synchronisme avec le champ tournant.

La propagation des bulles

Les bulles sont guidées à travers un circuit formé de motifs en permalloy, déposés sur la couche d'oxyde qui recouvre les éléments de commande en aluminium-cuivré **(fig. 4).**

Le déplacement des bulles est assuré par un champ tournant dans le plan du feuillet. Lorsque ce champ, faible devant le champ stabilisateur des bulles, pointe dans une direction, les motifs se magnétisent dans la même direction et la bulle se dirige vers l'extrémité magnétisée positivement du motif ou du motif voisin.

Ainsi, les bulles se déplacent d'un motif à l'autre à la cadence d'un motif par tour complet du champ tournant. Chaque motif est une position-mémoire (MP). La bulle parcourt 100 000 positions mémoire par seconde. Une période mémoire est le temps nécessaire à une bulle pour parcourir une position mémoire **(fig. 4).**

Le champ tournant est obtenu par un séquencement adéquat des tensions aux bornes des deux bobines X et Y (phases décalées de 90°) à travers les broches CX1, CX2 et CY1, CY2 **(fig. 5).**

Les chronogrammes de séquencement pour la commande des bobines sont représentés **figure 6.**

L'utilisateur doit être attentif à la manière dont il commande les bobines afin de démarrer, ou de stopper, la circulation des bulles dans les boucles secondaires, sans erreurs.

Le constructeur préconise une attaque en tension des bobines. Cette attaque en tension engendre des rampes de courant dans les bobines.

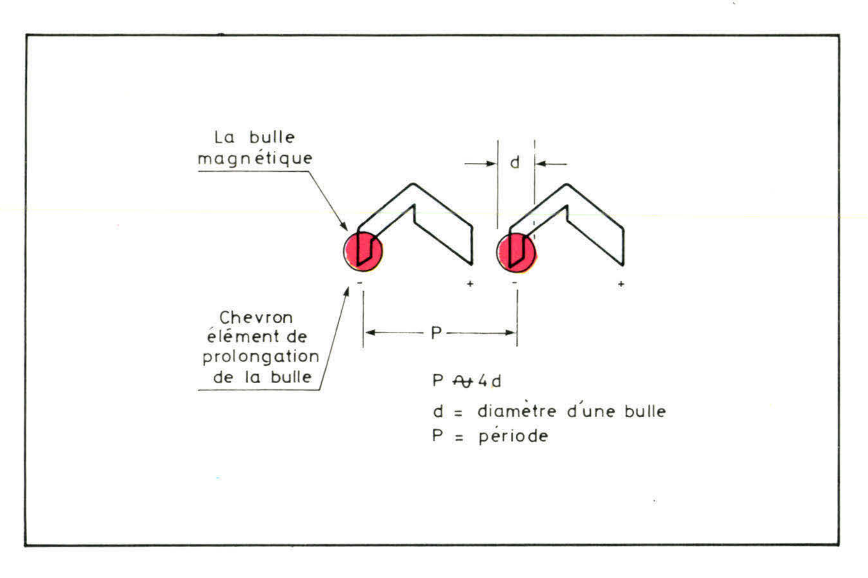


Fig. 4. – Les bulles sont séparées par une distance au moins égale à quatre fois leur diamètre, soit environ 20 µm.

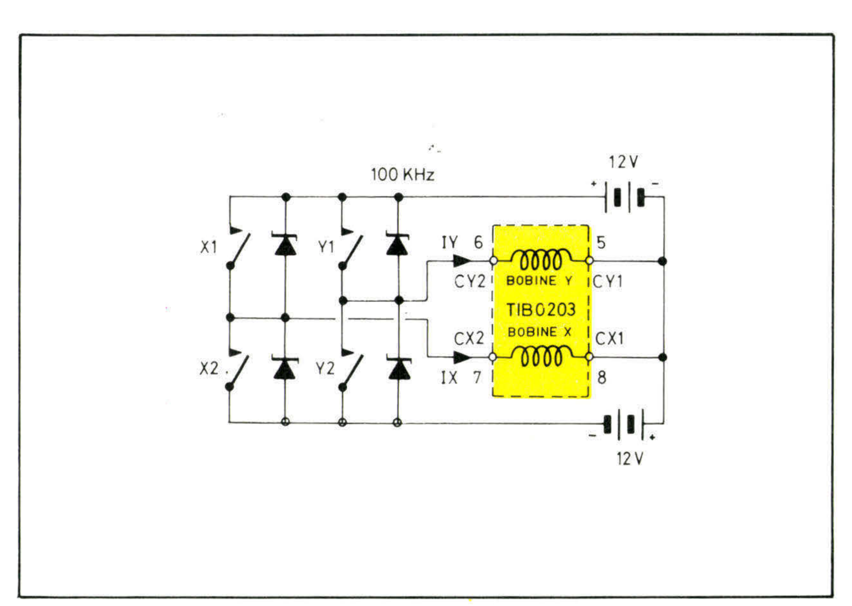
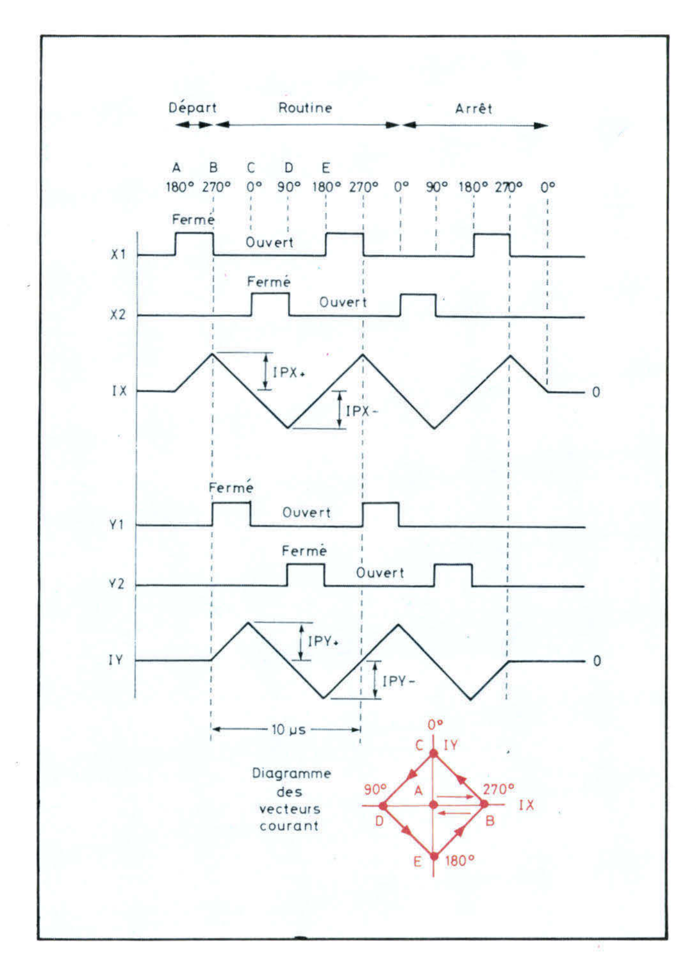


Fig. 5. – Schéma équivalent du circuit de commande des bobines X et Y.



Ainsi, trois étapes fondamentales interviennent dans la manipulation de ces bobines : le départ, le fonctionnement normal (routine) et l'arrêt.

Le départ

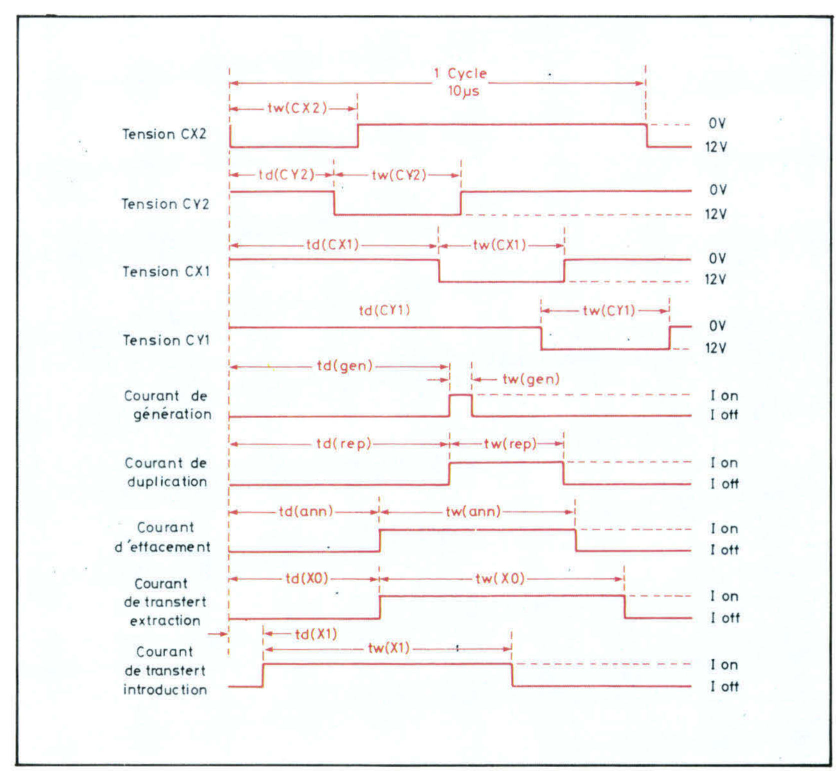
Les bobines sont au point de repos (A). Le contact X1 se ferme. Une tension de + 12 V se trouve appliquée aux bornes de la bobine X. Celle-ci est alors traversée par une rampe de courant.

Le système évolue vers le point B. Arrivé au point B le contact Y1 se ferme. La même tension positive est appliquée cette fois-ci aux bornes de la bobine Y. En même temps le contact X1 s'ouvre. Alors que le courant prend naissance dans la bobine Y, la bobine X est court-circuitée à travers la diode Schottky * de protection. I_X diminue alors que I_Y augmente. On évolue vers le point C. L'étape de démarrage est terminée.

En fait, ces interrupteurs sont tout simplement des transistors intégrés dans le circuit de commande des bobines.

Fig. 6. – Chronogrammes de séquencement pour la commande des deux bobines engendrant le champ tournant.

Fig. 7. – Chronogramme représentant la distribution des impulsions à l'intérieur d'un cycle.



Le fonctionnement normal :

Au point C, X2 se ferme. Une tension négative est appliquée à la bobine X, alors que le contact Y1 s'ouvre et laisse déchargée la bobine Y. On évolue vers le point D. Puis c'est Y2 qui se ferme alors que X2 s'ouvre. Ce qui amène le système au point E. Et enfin, Y2 s'ouvre et X1 se ferme pour arriver au point B. Et le cycle recommence.

L'arrêt

A la coupure, le champ initial est complété pour arriver au point B. A ce moment le contact X1 s'ouvre alors que Y1 reste ouvert.

Ainsi, le courant dans la bobine X décroît pour atteindre la valeur 0 alors que le courant dans Y reste à 0. On évolue vers le point de repos A.

La duplication

La bulle étant détruite après son passage sous le détecteur, il est nécessaire, avant sa destruction, d'en créer une autre qui sera remise à l'emplacement initial.

Le chronogramme représentant la distribution des impulsions à l'intérieur d'un cycle est donné à la **figure 7.**

Une impulsion de courant calibrée, appliquée à travers les broches DUP/EF +, DUP/EF – à la porte de duplication/effacement se trouvant sur la boucle principale, à un instant déterminé du cycle en cours, provoque l'**allongement** puis la **cassure** en deux de la bulle éventuellement présente à la porte de duplication.

Cette opération engendre deux bulles de **même taille** que la bulle originale.

** Diode Schottky : diode à commutation rapide.*

L'interaction des bulles au sein du feuillet est très forte et les emplacements mémoire doivent être distants de 4 fois le diamètre d'une bulle.

Une de ces bulles circule dans le circuit de détection tandis que l'autre continue le trajet de la bulle originale dans la boucle principale.

La bulle du circuit de détection est détruite après lecture. Alors que celle de la boucle principale peut être remise à sa place de départ dans la boucle secondaire.

L'effacement

Un agencement adéquat de l'amplitude et de l'instant d'apparition dans le cycle mémoire de l'impulsion de courant à l'entrée **DUP/EF,** selon la spécification du constructeur **(fig. 7),** permet de dévier la bulle, sans la dupliquer de la boucle principale vers le circuit de lecture d'où elle disparait en fin de course.

Les fonctions DUPLICATION-EFFACEMENT-GENERATION des bulles sont prises en charge par un circuit annexe référencé SN75380.

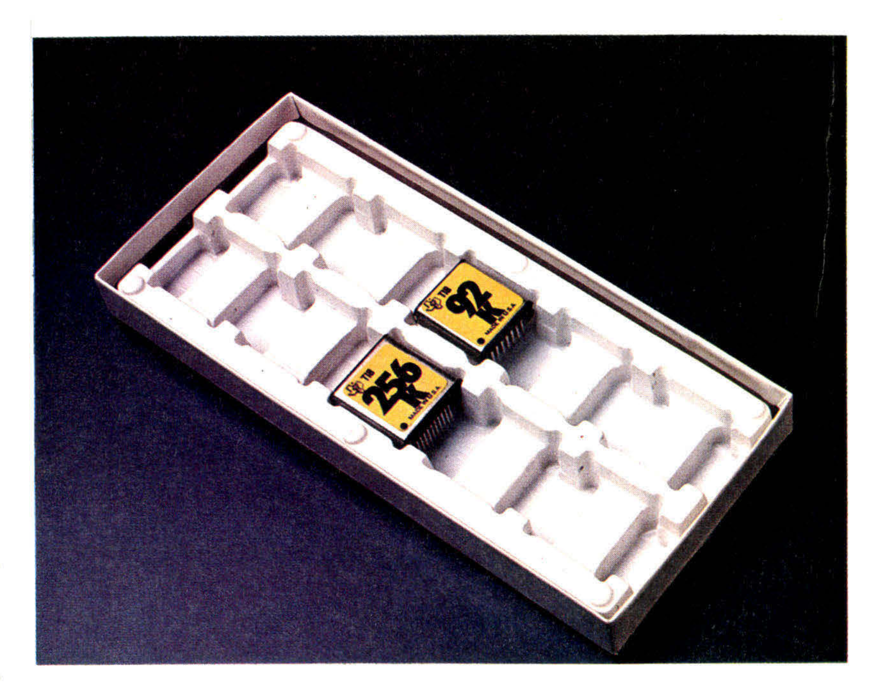
Le transfert

La boucle principale communique avec les boucles secondaires à travers des portes de transfert.

Un circuit de commande, conducteur, parcourt toutes ces portes en série, via les broches **XFER +, XFER –,** provoque selon l'instant de son apparition dans un cycle mémoire, le transfert des bulles de la boucle secondaire à la boucle principale ou alors de la boucle principale aux boucles secondaires **(fig. 7).**

Ainsi, le même circuit de commande permet de réaliser les opérations de chargement et de déchargement des données dans (ou depuis) la zone de stockage formée par les 157 boucles secondaires depuis (ou dans) la boucle principale.

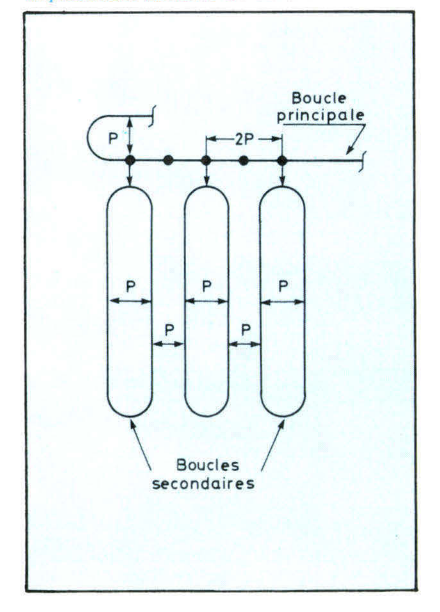
L'interaction des bulles au sein du feuillet est très forte. Ceci impose une séparation des bulles d'une distance au moins égale à quatre fois leur diamètre. Ainsi un emplacement mémoire à une longueur égale à quatre fois le diamètre d'une bulle **(fig. 4)** soit 20 microns.



Mémoires à bulles TIB 0203 de 92 k-bits et TIB 0303 de 256 k-bits.

Les boucles secondaires voisines sont espacées entre elles d'une position mémoire. La boucle principale possède donc, un emplacement vide sur deux au niveau des portes de communication avec les boucles secondaires **(fig. 8).** Ceci entraîne deux conséquences importantes pour l'architecture et pour le fonctionnement de la mémoire à bulle.

Fig. 8. – Au niveau de la boucle principale, un emplacement mémoire sur deux est vide.



Ainsi alors que les communications entre boucles primaires et secondaires se font à travers 156 positions mémoires, la zone réservée à ces échanges sur la boucle principale contient 157 + 156 = 313 positions mémoires, servant à combler l'espacement entre les boucles secondaires voisines.

D'autre part au niveau de l'introduction des données dans la boucle principale, ceci nous oblige à laisser un « blanc » entre les bits successifs pour assurer un positionnement correct de ces bits aux portes de la zone de stockage. Ceci est aussi vrai dans le cas de la lecture. Ainsi un cycle mémoire sur deux n'est pas utilisé ce qui explique le débit de 50 K-bauds de la mémoire alors que le champ tourne à 100 kHz (Cette inconvénient n'existe plus sur le modèle TIB0303).

La détection des bulles

Dans la mémoire, il existe plusieurs sources de bruit telles que le champ magnétique tournant, les impulsions de commande, le bruit thermique, etc.

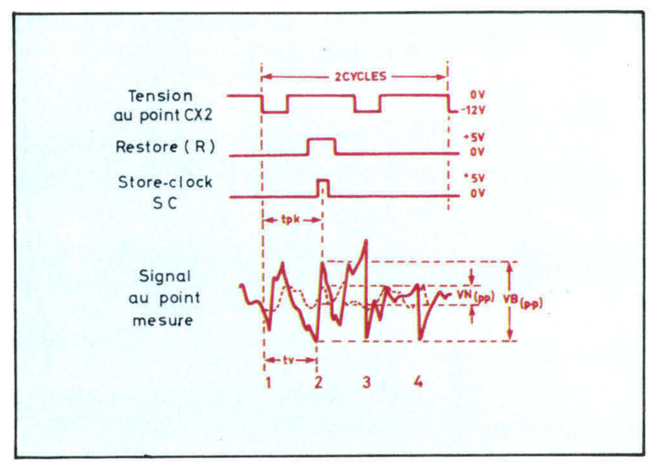


Fig. 9. - Le tracé en gras représente le signal de sortie au passage d'une bulle sous le détecteur ; on remarque bien les quatre transitions correspondantes. Le tracé en pointillés représente le signal de sortie sans passage de bulle. $V_{N(p-p)}$ est l'amplitude pic à pic du bruit. $V_{B(p-p)}$ est l'amplitude pic à pic du signal utile.

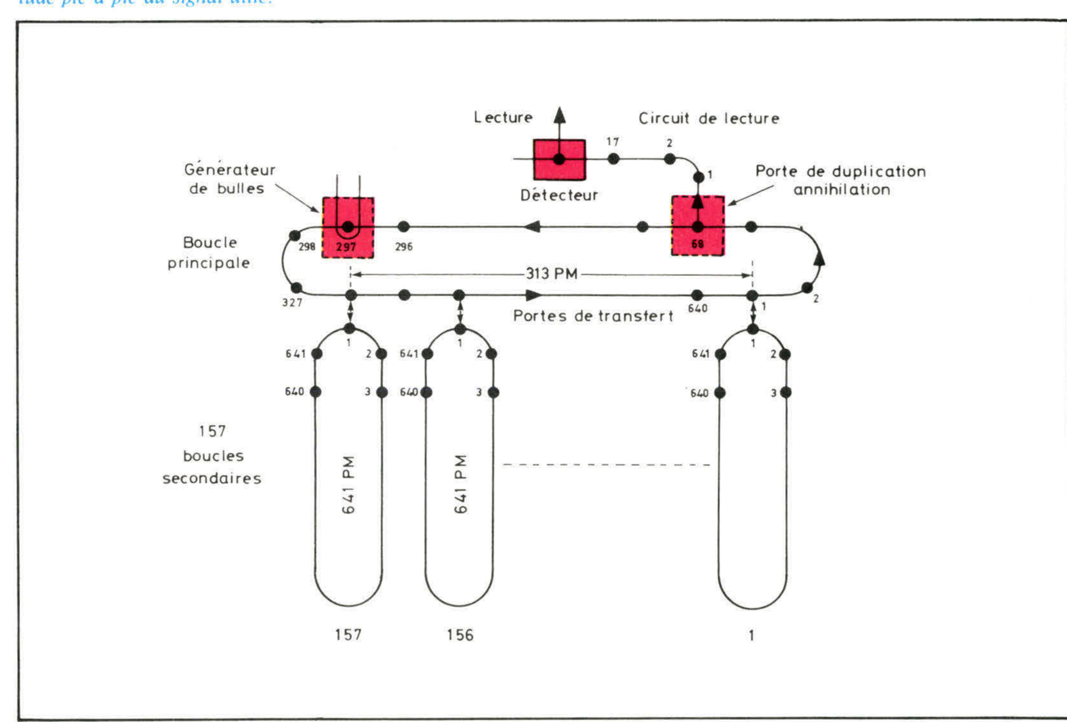


Fig. 10. - Organisation interne de la TIB 0203.

Le signal provenant d'une magnétorésistance lors du passage d'une bulle magnétique sous celle-ci est assez faible et noyé dans ce bruit.

Pour pallier à cet inconvénient le détecteur est formé de deux magnétorésistances décalées l'une par rapport à l'autre sur le circuit de lecture de telle façon qu'à un instant du cycle il n'y ait qu'une bulle détectée par une seule des deux magnétorésistances. Ainsi alors que le bruit est sans cesse **présent de la même façon sur les deux capteurs** à la fois il n'y en a **qu'un** des deux qui délivre en plus le signal de présence d'une bulle.

Le bruit de même forme est alors efficacement atténué par l'utilisation d'un amplificateur différentiel extérieur.

Le passage d'une bulle dans le détecteur se manifeste par quatre transitions de tension ce qui correspond aux passages successifs de la bulle sous les deux capteurs à magnétorésistances **(fig. 9).**

Au niveau de la lecture, la sortie est échantillonnée seulement à l'instant de la seconde transition. Car c'est à cet instant que la tension à la sortie atteint son maximum au passage d'une bulle.

Organisation interne

Comme nous l'avons vu précédemment, la TIB 0203 comporte 157 boucles secondaires et une boucle principale. Toute manipulation de l'information se fait à travers cette boucle principale qui comporte 640 positions mémoires **(fig. 10).** Chaque boucle secondaire comporte 641 positions mémoire. Pour nous fixer les idées un numéro de 1 à 641 sera attribué à chacune de ces positions mémoires. Le numéro 1 est la position correspondant à la porte de transfert.

L'ensemble des bits se trouvant sur les positions mémoires de même numéro, à un instant donné, forme **une page mémoire.** Ainsi la zone de stockage est formée de 641 pages mémoires. Chaque page ayant une capacité minimale de 157-13 = 144 bits. Les treize bits correspondent aux boucles défectueuses éventuelles.

Au premier regard, l'inégalité du nombre de positions mémoires entre la boucle principale qui en contient 640 et les boucles secondaires qui en contiennent 641, peut paraître anormal. En fait ceci est dû à la commande de rangement depuis la boucle principale dans la zone de stockage, qui demande un cycle mémoire supplémentaire.

Un exemple permettra de mieux comprendre ce phénomène ainsi que le fonctionnement de cette mémoire. Supposons, qu'à un instant donné, on veuille lire le bit occupant la position-mémoire numéro 1 de la première boucle secondaire. Pour celà il faut envoyer, à cet instant même, la commande de transfert dans la boucle principale **(fig. 11).** Le bit transféré se trouve alors dans la position mémoire numéro 1 de la boucle principale. L'affectation d'un numéro aux 640 positions-mémoire est fixée arbitrairement dans le sens du déplacement des bulles, dans cette boucle.

A chaque cycle mémoire le bit passe à la position mémoire suivante jusqu'à la 68ᵉ position. Le 69ᵉ cycle correspond au passage par la porte de duplication/annihilation. Le but, dans notre exemple, étant de faire une lecture non destructive, une commande de duplication est envoyée au 69ᵉ cycle.

La TIB 0203 comporte 157 boucles secondaires et une boucle principale de 640 positions mémoire. Chaque boucle secondaire comporte quant à elle 641 positions mémoire.

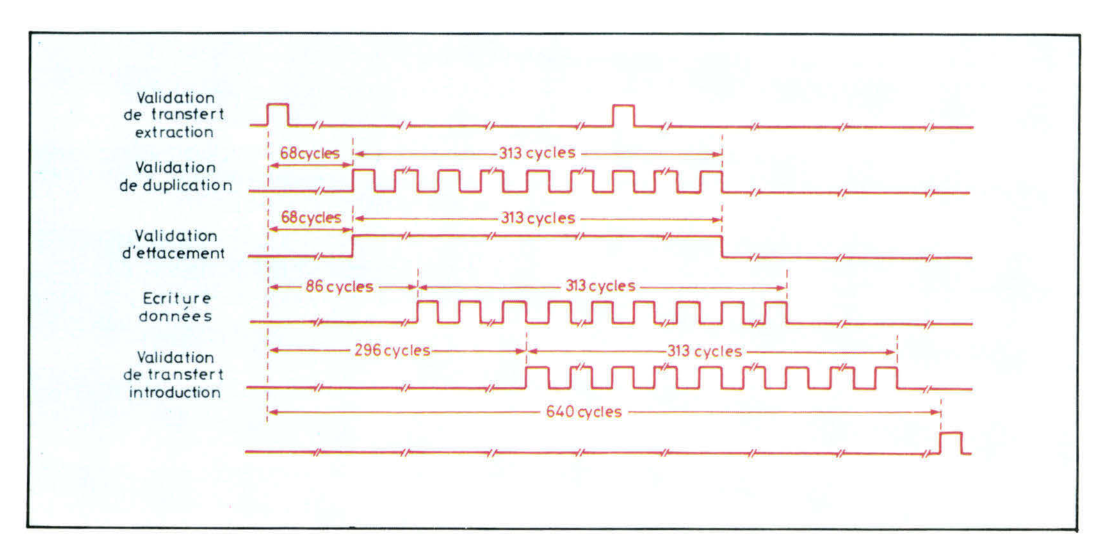


Fig. 11. – Chronogramme des commandes.

Ceci a pour effet de scinder la bulle éventuelle (bit = 1) en deux bulles identiques. Ainsi d'un bit on en obtient deux : l'original et la copie.

L'original se trouve dans la 69e position-mémoire de la boucle principale alors que sa copie, destinée à la lecture, se trouve sur la première position mémoire du circuit lecteur. Le détecteur de bulle occupe la 18e position-mémoire sur ce circuit. La réplique du bit passe sous ce détecteur au 69 + 18 = 87e cycle mémoire, pour disparaître à la fin. Pendant ce temps l'original continue à se déplacer dans la boucle principale. Dans son excursion, il passe sous la boucle microscopique du générateur de bulle au 297e cycle mémoire.

A ce stade, il est utile d'ouvrir une parenthèse : en effet, nous savons que ce bit est destiné à être remis à sa place d'origine c'est-à-dire, dans notre exemple, au premier bit de la première boucle secondaire. L'écriture d'un bit à cet emplacement se fait donc de la même façon que pour la lecture, mais au niveau du 69e cycle la commande de duplication doit être remplacée par la commande d'effacement.

Au 640e cycle, le bit se retrouve à la position mémoire où il a été transféré au début du cycle, c'est-à-dire dans la position mémoire numéro 1 de la boucle principale. Alors qu'à cet instant son emplacement. d'origine dans la boucle secondaire numéro 1 se trouve en retard d'une position mémoire car celle-ci en comporte une de plus que la boucle principale. Or l'opération de transfert depuis la boucle principale dans la boucle secondaire se fait durant le cycle suivant celui d'arrivée de la bulle devant la porte de transfert.

Ainsi, en même temps que le bit est transféré vers la boucle secondaire, une rotation d'une position mémoire s'exécute dans cette dernière. Celle-ci positionne devant la porte de transfert l'emplacement d'origine du bit qui vient donc reprendre sa place de départ, (ou la place où il est destiné dans le cas d'une écriture en mémoire).

Dans le cas le plus général un cycle de lecture se décompose en plusieurs phases.

Cycle de lecture

• **Sélection de la page :** les bits sont décalés dans les boucles secondaires jusqu'à ce que la page à lire se présente aux portes de transfert dans la boucle principale.

• **Transfert dans la boucle principale :** lorsque la page est en bonne position, la commande de transfert est envoyée.

• **Le décalage :** les bits dans la boucle principale effectuent un tour. Pendant ce temps les pages de la zone de stockage exécutent un tour moins une page (640 pages). Les deux phases suivantes sont exécutées en même temps que la phase de décalage.

• **La duplication :** les bulles qui passent en position de duplication sont dédoublées. Cette opération s'effectue en synchronisme avec le décalage.

Les copies sont dirigées vers la zone de lecture.

Les bulles originales continuent à se décaler le long de la boucle principale jusqu'à atteindre la position de transfert dans la zone de stockage.

• **La lecture :** les copies passent dans des détecteurs qui génèrent une variation de résistance au passage d'une bulle. On obtient ainsi la **sortie en série** des bits d'une page mémoire.

• **Restauration des bits lus :** une fois que la page est positionnée devant les portes de transfert, une impulsion de courant du cycle suivant celui de positionnement vient transférer la page dans son emplacement initial.

Cycle d'écriture

Le cycle d'écriture se décompose en deux parties qui sont une lecture destructive suivie de l'écriture elle-même.

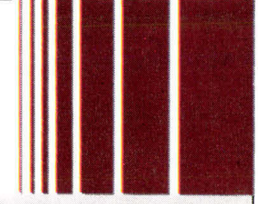
La lecture destructive se déroule comme une lecture normale mais les bulles sont annihilées au lieu d'être dupliquées. Toutes les bulles de la page dans laquelle on veut écrire sont détruites.

Dans la phase d'écriture, les bulles sont introduites dans la boucle principale de la mémoire via le générateur de bulles. La création d'une bulle constitue l'introduction d'un bit à 1 tandis que son absence celle d'un bit à 0.

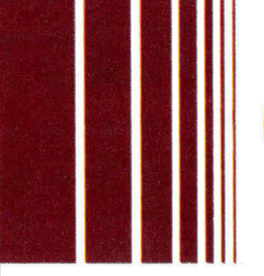
Lorsque les 157 bits sont convenablement introduits dans la boucle principale et décalés jusqu'à ce que le premier bit de données soit aligné avec la boucle secondaire numéro 1, les portes de transfert reçoivent l'impulsion de courant qui effectue le transfert en parallèle de toutes les bulles de la boucle principale vers la page présente aux portes. ■

E. ODER
Docteur-Ingénieur

du microprocesseur ....
.... à votre application

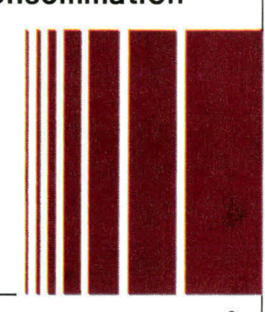


REA VOUS GUIDE... ...SUR TOUTE LA LIGNE



COSMAC 1802

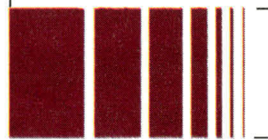
le microprocesseur
RCA
le plus performant du marché
en technologie CMOS
Très faible consommation



AUPRES DE **REA** VOUS TROUVEREZ :

- une documentation extensive (manuels en français)
- une aide diversifiée depuis l'initiation et la formation jusqu'à l'étude de votre application.
- un stock permanent de composants, systèmes de développement, cartes standard...

... et surtout l'assurance de mener à bien votre projet.. !





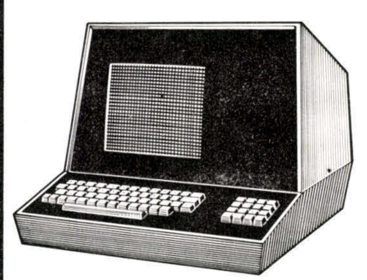
RADIO EQUIPEMENTS ANTARES S.A. Dept. Microinformatique
90, RUE DE VILLIERS - 92300 LEVALLOIS-PERRET
TEL. : 758.11.11 - TELEX 620630 F

SB birgépub 725

INTERFACE

25, rue des Mathurins 75008 PARIS
Téléphone : 265.42.62 - Télex 280 400

CREDIT ET LEASING POSSIBLE SUR ACHAT MINIMUM DE 2 000 F



CAB 65

MICRO-ORDINATEUR
DERIVE DE APPLE II

OPTIONS :
Celles de APPLE II
- **FLOPPY DISQUES** 116 K octets, capacité 7 contrôleurs, 14 floppy disques.
- **INTERFACE IMPRIMANTE**
- **INTERFACE I/O** RS 232, de 0 à 30 000 bauds.
- **PROGRAMMATEUR D'EPROM** 2716.
- **ECRAN VIDEO 12".** Noir et blanc. Option couleur.
- **CLAVIERS SEPARES** alphanumérique et numérique.
- **BASIC** étendu : virgule flottante, 9 chiffres significatifs, instructions graphiques.
- **RAM** 20, 32 ou 48 K.
- **ROM** 20 K.
- **INTERFACE CASSETTE** 1 500 bauds.

CETTE VERSION PROFESSIONNELLE DE APPLE II EST ENTIEREMENT COMPATIBLE AVEC LES OPTIONS ET LE LOGICIEL DE APPLE II.

CBM

SYSTEME DE GESTION ECONOMIQUE
3016 - Unité centrale, clavier, écran vidéo ..... **8 175 F TTC**
3040 - Unité double FLOPPY .... **10 995 F TTC**
3023 - Imprimante à impact .... **6 997 F TTC**

PET

L'ordinateur individuel par excellence. RAM 8 K extensible à 32 K. ROM 14 K dont BASIC 8 K.
Ecran vidéo et cassette intégrés. Prix .... **6 645 F TTC**

NASCOM 1

Pour le hobbyiste passionné, un MICRO-ORDINATEUR, aux possibilités étonnantes. Extension mémoire, BASIC, assembleur-éditeur. En Kit : **2 490 F.**
OPTIONS : Carte mémoire - BASIC 3 et 8 K - Assembleur

MK 14

KIT D'INITIATION NOUVELLE VERSION
Avec clavier à déclenchement et Super Moniteur **795 F TTC**

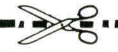
RAYON LIBRAIRIE

« Apprenez le SC/MP
De l'initiation aux applications industrielles. »
Bien que particulièrement destiné aux possesseurs du MK 14, ce livret de 100 pages permet de tirer le meilleur parti de tous les systèmes basés sur le microprocesseur SC/MP. Prix **68 F**

LE COIN DES AFFAIRES

TELEX NEUF .. **5 200 F** CHESS CHALLENGER .. **995 F**

Veuillez me faire parvenir votre documentation sur le matériel suivant :
....
Nom (en majuscules) ....
n° .... *Rue* ....
....
Ville .... *Code postal* ....
Ci-joint enveloppe timbrée à 2,10 F.



Le langage Pascal



L'image de Pascal en noir et blanc (médaillon) est entré dans l'ordinateur grâce à une caméra TV puis elle est traitée et restituée sur un écran couleur (réalisation : J.F. Colonna-Lactamme, Ecole Polytechnique).

Pascal fut nommé d'après le philosophe et mathématicien Blaise Pascal qui inventa la première machine à calculer. D'autres langages de programmation furent baptisés de la même manière.

Le mathématicien suisse Léonard Euler (1707-1783) a donné son nom à un des ancêtres de Pascal créé par Wirth et Weber.

Parmi les descendants du langage Pascal, on peut citer le langage Euclid, dû à une équipe californienne et le langage Ada du Department of Defense des Etats-Unis. Ada est le prénom de la comtesse Lovelace (1815-1852), fille du poète Lord Byron. Elle fut l'inspiratrice du mathématicien anglais Charles Babbage (1792-1871) qui conçut la première machine à calculer programmable : l'Analytical Engine. Elle fut le premier programmeur de l'histoire de l'informatique.

Les utilisateurs de micro-ordinateurs sont tous familiers du langage BASIC, le plus répandu et sans doute le plus facile à apprendre pour s'initier à la programmation.

Beaucoup connaissent, peu ou prou, l'existence d'autres langages : Fortran, Cobol, Algol 60, PL/1, APL, LISP, etc.

En fait, à l'heure actuelle, le nombre de langages existants avoisinerait les deux mille (nul ne connaît leur nombre exact).

Pour de multiples raisons la plupart de ces langages ont une diffusion très restreinte. Cependant, de temps à autre, l'un d'entre eux réunit suffisamment de qualités pour émerger de la masse et se répandre largement dans le monde de l'informatique. Le dernier en date se nomme Pascal et son expansion est particulièrement spectaculaire.

Le langage Pascal a été mis au point en 1970 à l'E.T.H. (Ecole Polytechnique) de Zurich par le professeur Niklaus Wirth et ses collaborateurs.

Deux objectifs principaux ont guidé la création du langage :
- **la mise en œuvre systématique de certains principes fondamentaux de la programmation ;**
- **le développement d'implantations qui soient fiables, efficaces et peu coûteuses.**

En dépit de quelques imperfections, ces objectifs ont été largement atteints, le succès présent de Pascal en témoigne.

Pourquoi Pascal ?

Après avoir écrit vos premiers programmes en BASIC, vous êtes maintenant à l'aise avec votre micro-ordinateur et vous vous préparez à écrire des programmes plus substantiels.

Apparemment il suffit d'utiliser à plus large échelle les techniques que vous avez maîtrisées. En fait, à mesure que votre programme grandit en taille, de nouvelles difficultés se présentent, d'une nature différente de celles que vous connaissez déjà :
- vous ne savez plus par cœur la signification des 73 variables que vous utilisez ;
- vous ne retrouvez plus dans vos 3500 lignes l'emplacement du sous-programme que vous devez appeler, et pourtant vous l'aviez marqué d'un commentaire ;
- vous passez deux heures à chercher pourquoi votre programme ne marche pas, car vous avez utilisé le même nom pour deux variables différentes, etc.

Ce ne sont que quelques exemples de vos nouveaux problèmes, qui concernent l'organisation, la gestion et la documentation du programme.

Le principal avantage d'un langage comme Pascal est de vous obliger et de vous aider à organiser vos programmes, à en séparer les divers composants et à préciser les conditions d'utilisation de ces composants.

L'expérience montre que cette obligation d'organiser précisément les programmes n'est pas une contrainte, mais au contraire un guide, un cadre qui vous aide à mieux programmer.

De plus, les informations supplémentaires que vous êtes amenés à insérer dans votre programme permettent au compilateur (ou à l'interpréteur) de Pascal de trouver pour vous un grand nombre d'erreurs.

Nous allons maintenant étudier la structure des programmes écrits en Pascal. Nous illustrerons cette étude par deux exemples, dont un programme complet que vous connaissez déjà en BASIC : le jeu de la vie *.

Vous pourrez ainsi comparer le style Pascal avec le style BASIC. Puis nous reviendrons sur les qualités du langage qui lui valent son succès actuel.

** Micro-Systèmes Nº 3, janvier/février.*

Structure d'un programme Pascal

Un programme Pascal n'est pas une suite de lignes numérotées, mais plutôt une suite de *lexèmes,* c'est-à-dire de mots, de symboles et de signes de ponctuation. Les passages à la ligne ont, comme en français, la même signification qu'un simple espace entre deux mots.

Les *commentaires* peuvent être insérés n'importe où entre deux lexèmes et doivent être enclos comme suit :

(* commentaire *)

sans espace entre les parenthèses et les astérisques. Il est donc possible de commenter un programme en n'importe quel point.

La liberté ainsi donnée dans l'organisation typographique d'un programme permet de mettre sa structure visuellement en évidence.

Dans le programme appelé VIE du jeu de la vie **(fig. A),** nous pouvons tout de suite isoler deux parties séparées par le commentaire

(* DEBUT DE VIE *).

La première partie contient les *déclarations,* c'est-à-dire la spécification de tous les éléments qui sont utilisés dans le programme. La seconde partie est appelée *corps* du programme et contient les instructions à exécuter.

Notons aussi que les déclarations sont précédées de l'*en-tête* ou *titre* du programme (première ligne non commentée de l'exemple).

Comme en BASIC, un programme peut utiliser des *sous-programmes.* Ceux-ci sont toujours placés à la fin de la partie déclaration. Notre exemple en contient deux : les *fonctions* MIN et MAX. Chaque sous-programme est organisé exactement comme un programme principal : en-tête, déclarations et corps du sous-programme.

L'en-tête indique comment le sous-programme doit être utilisé. Ainsi la fonction MIN a deux paramètres qui sont des entiers et produit un résultat qui est aussi un entier. Dans le corps du programme, MIN est une fonction à deux variables qu'il est permis d'utiliser dans toute expression arithmétique entière. On peut par exemple écrire :

MIN (A, MIN (B, C))

pour calculer la plus petite valeur contenue dans les variables entières A, B et C.

La partie déclarations d'un sous-programme (absente dans notre exemple) contient la spécification de tous les éléments utilisés exclusivement dans ce sous-pro-

gramme. Ces déclarations *locales* (c'est-à-dire cachées au reste du programme) permettent de limiter et souvent de supprimer les interactions entre les sous-programmes, et de réduire considérablement certains risques d'erreur. Il ne faut en effet pas perdre de vue qu'un long programme est constitué essentiellement de sous-programmes.

Le corps d'un sous-programme, comme celui du programme principal, est une suite d'instructions encadrée par les mots-clés **begin** et **end.** Il n'y a pas d'équivalent de l'instruction RETURN du BASIC ; le retour au programme appelant est automatique après exécution de l'instruction qui précède **end.**

En plus des fonctions, il existe des sous-programmes appelés *procédures* qui ne produisent pas de résultat.

Le rôle d'une procédure est de modifier certaines variables ou d'effectuer des opérations de lecture et d'écriture.

Il existe en Pascal des procédures prédéfinies pour tous les programmes, telles que les procédures READ et WRITE qui servent à la lecture des données et à l'écriture des résultats. Les procédures READLN et WRITELN de notre exemple effectuent en outre un passage à la ligne.

Les déclarations

La partie déclarations d'un programme (ou d'un sous-programme) est composée de cinq zones qui correspondent à cinq catégories d'éléments qui apparaissent dans les programmes. Nous avons déjà vu la cinquième qui est réservée à la définition des sous-programmes.

La première zone, précédée du mot-clé **label** contient la liste des *étiquettes* utilisées dans le corps du programme. L'instruction Pascal **goto** n (où n est un entier positif)

```
(*****************)
(*               *)
(* JEU DE LA VIE *)
(*               *)
(*****************)
program VIE;
     label
          100;
     const
          (*DIMENSIONS DU MONDE*)
          HORIZONTALE=30;
          VERTICALE=15;
          (*REPRESENTATION DES PIONS*)
          VIVANT  ='*';
          MORT    =' ';
     type MONDE   =array[1..VERTICALE,1..HORIZONTALE]of CHAR;
     var  ANCIENMONDE,NOUVEAUMONDE:MONDE;
          POPULATION,GENERATION:INTEGER;
          VOISINS:INTEGER;
          H,V,H1,V1:INTEGER;
          REPONSE:CHAR;

     function MIN(I,J:INTEGER):INTEGER;
          begin
          if I<J then MIN:=I else MIN:=J
          end (*MIN*);

     function MAX(I,J:INTEGER):INTEGER;
          begin
          if I>J then MAX:=I else MAX:=J
          end (*MAX*);
(* DEBUT DE VIE *)
     begin
     (*CREATION DU MONDE*)
     100: WRITELN('LES DIMENSIONS DU MONDE SONT:');
     WRITELN(' - HORIZONTALEMENT :',HORIZONTALE:3);
     WRITELN(' - VERTICALEMENT   :',VERTICALE:3);
     WRITELN;
     WRITELN('DESSINEZ LA PREMIERE GENERATION:');
     WRITELN('POUR CHAQUE CASE,');
     WRITELN(' - TAPEZ UN ESPACE S''IL N''Y A PAS DE PION,');
     WRITELN(' - TAPEZ UN ''*'' S''IL Y A UN PION VIVANT.');
     POPULATION:=0;
     GENERATION:=0;
     for V:=1 to VERTICALE do
          begin
          READLN;
          for H:=1 to HORIZONTALE do
               begin
               READ(NOUVEAUMONDE[V,H]);
               if NOUVEAUMONDE[V,H]=VIVANT then POPULATION:=POPULATION+1
               end
          end;
     (*EVOLUTION DU MONDE*)
     while POPULATION<>0 do
          begin
          (*DESSIN DE LA GENERATION*)
          for V:=1 to VERTICALE do
               begin
               WRITELN;
               for H:=1 to HORIZONTALE do WRITE(NOUVEAUMONDE[V,H])
               end;
          WRITELN;
          WRITELN('GENERATION =',GENERATION:5,'      POPULATION =',
                  POPULATION:5);
          (*CALCUL DE LA GENERATION SUIVANTE*)
          POPULATION:=0;
          GENERATION:=GENERATION+1;
          ANCIENMONDE:=NOUVEAUMONDE;
          for V:=1 to VERTICALE do
               for H:=1 to HORIZONTALE do
                    begin
                    VOISINS:=0;
                    for V1:=MAX(1,V-1)to MIN(VERTICALE,V+1)do
                         for H1:=MAX(1,H-1)to MIN(HORIZONTALE,H+1)do
                              if ANCIENMONDE[V1,H1]=VIVANT then VOISINS:=
                               VOISINS+1;
                    if ANCIENMONDE[V,H]=VIVANT then VOISINS:=VOISINS-1;
                    case VOISINS of
                         0,1,4,5,6,7,8: NOUVEAUMONDE[V,H]:=MORT;
                         2: NOUVEAUMONDE[V,H]:=ANCIENMONDE[V,H];
                         3: NOUVEAUMONDE[V,H]:=VIVANT
                    end;
                    if NOUVEAUMONDE[V,H]=VIVANT then POPULATION:=POPULATION+1
                    end
          end;
     (*FIN DU MONDE*)
     WRITELN;
     WRITELN('IL N''Y A PLUS PERSONNE A LA GENERATION ',GENERATION:5);
     WRITELN;
     repeat
          WRITELN('VOULEZ-VOUS RECOMMENCER ?');
          READLN;
          READ(REPONSE)
     until REPONSE in['O','N'];
     if REPONSE='O' then goto 100;
     WRITELN('AU REVOIR !')
     end.(*VIE*)
```

Fig. A. – Programme du jeu de la vie en Pascal. Ce programme a déjà été décrit en Basic dans le N° 3 de Micro-Systèmes. Les deux exemples de programmation en Pascal ont été mis en page automatiquement par le paragrapheur du système MENTOR développé à l'IRIA. Le programme VIE a été compilé par le compilateur Pascal-SFER et testé sur un ordinateur IRIS-80 de CII-HB.

renvoie à l'instruction du programme qui est précédée de l'étiquette n. Par exemple, l'instruction **goto** 100 à la fin du programme VIE renvoie à la première instruction du corps du programme.

Remarquons que les étiquettes ne servent qu'à cet usage, et non à la numérotation des lignes.

Le mot-clé **const** précède la deuxième zone où sont définies les *constantes* du programme.

Ces constantes peuvent être utilisées exactement comme des variables, mais il est interdit de changer leur valeur. Toute violation est automatiquement détectée par l'ordinateur. Ce mécanisme protège donc le programmeur contre les modifications involontaires. De plus, le code produit par un compilateur est souvent plus efficace lorsque l'on utilise des constantes.

Dans le programme VIE nous définissons quatre constantes. Les deux premières ont pour valeurs des entiers ; on dit qu'elles sont de *type* entier (INTEGER en Pascal). Les deux suivantes sont de type caractère (CHAR en Pascal) et ont pour valeurs respectives l'astérisque et l'espace. Cette notion de type existe aussi dans le langage BASIC qui distingue les variables de type entier, « string » et tableau d'entiers ou de « strings ».

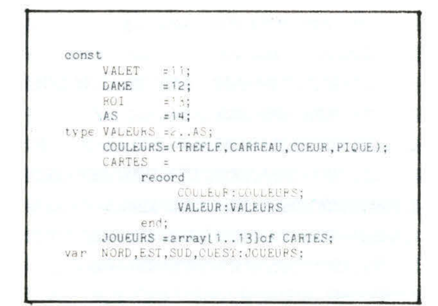
Pascal permet une bien plus grande variété. Outre des types prédéfinis tels que INTEGER, REAL, CHAR et BOOLEAN *, le programmeur peut définir des types nouveaux et leur donner un nom dans la troisième zone de déclarations.

Nous avons ainsi déclaré que les valeurs de type MONDE sont des tableaux bi-dimensionnels de caractères dont les deux indices varient respectivement de 1 à VERTICALE et de 1 à HORIZONTALE.

Les variables utilisées par le programme sont toutes énumérées dans la quatrième zone, avec la spécification obligatoire d'un type. Comme en BASIC, ce type détermine pour chaque variable la nature des valeurs qu'elle peut prendre. Notre exemple **(fig. A)** contient deux variables de type MONDE (ANCIENMONDE, NOUVEAUMONDE), sept de type INTEGER (POPULATION, GENERATION, H, V, H1, V1, VOISINS) et une de type CHAR.

** Le type BOOLEAN, du nom du logicien anglais George Boole (1815-1864) est celui des deux valeurs logiques vrai et faux.*

L'une des richesses de Pascal est la grande variété des types qu'il permet de définir, ce qui lui donne un grand pouvoir expressif. Pour illustrer cela, considérons l'exemple des déclarations de la **figure B,** qui pourraient être utilisées dans un programme de bridge.



```
const
     VALET   =11;
     DAME    =12;
     ROI     =13;
     AS      =14;
type VALEURS =2..AS;
     COULEURS=(TREFLE,CARREAU,COEUR,PIQUE);
     CARTES  =
          record
               COULEUR:COULEURS;
               VALEUR:VALEURS
          end;
     JOUEURS =array[1..13]of CARTES;
var  NORD,EST,SUD,OUEST:JOUEURS;
```

Fig. B.

Au bas de ce fragment de programme nous voyons que quatre variables de type JOUEURS sont déclarées. Ce sont des tableaux de treize CARTES. Chaque valeur de type CARTES est un agrégat de deux valeurs de types respectifs COULEURS et VALEURS. De tels agrégats sont appelés articles ou enregistrements (**record** en Pascal) et sont couramment utilisés dans les langages de gestion tels que COBOL.

Le type COULEURS comprend les quatre valeurs dont les noms sont listés dans sa déclaration. Le type VALEURS comprend tous les entiers compris entre 2 et 14 inclus. Notons que les déclarations de constantes nous permettent d'utiliser leurs noms usuels pour les quatre plus grandes valeurs.

Pour tester si la première carte du joueur NORD est un carreau, on peut écrire :

if NORD [1] . COULEUR = CARREAU **then**...

Nous ne pouvons ici qu'effleurer l'étude des types. Ce sujet demanderait à lui seul tout un article.

Les instructions

Le corps d'un programme (ou d'un sous-programme) contient les instructions qui manipulent les données (variables et constantes) spécifiées dans les déclarations.

En BASIC on ne peut qu'écrire une longue suite d'instructions élémentaires, simplement classées par les numéros de ligne. En Pascal il est possible de regrouper toute une partie du programme dans une unique instruction complexe composée elle-même d'instructions plus simples.

Ainsi, dans le corps du programme VIE, si nous exceptons les instructions d'écriture WRITELN, nous n'avons que six instructions :
— 3 pour la création du monde,
— 1 pour son évolution,
— 2 pour la fin du monde.

L'intérêt de ces *instructions composées* est de mettre en évidence la structure du programme, chaque phase du calcul n'étant plus composée que d'un très petit nombre d'instructions.

Il n'existe en Pascal que trois sortes d'*instructions élémentaires :*
● l'*affectation* de la valeur d'une expression exp à une variable V, qui s'écrit

V : = exp

et qui correspond à LET V = exp en BASIC ;
● l'instruction **goto** que nous avons vue précédemment ;
● l'*appel* de sous-programme qui s'écrit TRUC (A, B, C) où TRUC est le nom d'une procédure prédéfinie ou déclarée, et que l'on fait suivre de la liste des données qui sont nécessaires pour exécuter cette procédure.

A partir de ces trois briques élémentaires nous pouvons construire des instructions composées.

Tout d'abord mentionnons le *bloc* qui est simplement le groupement d'une suite d'instructions, séparées par des points-virgules, et encadrées par les mots-clés **begin** et **end** (signifiant début et fin). En

Les constantes peuvent être utilisées comme des variables mais il est interdit de changer leur valeur.

particulier le corps d'un programme est toujours un bloc.

Les autres instructions permettent de contrôler l'exécution du programme par la réalisation de certaines conditions.

La plus simple est l'*instruction conditionnelle* qui s'écrit :

if expr **then** instruction 1 **else** instruction 2

où expr est n'importe quelle expression dont la valeur est de type BOOLEAN, c'est-à-dire correspond à la valeur vraie (TRUE en Pascal) ou à la valeur faux (FALSE en Pascal). De même, instruction 1 et instruction 2 sont n'importe quelle instruction Pascal, simple ou composée. Suivant que la valeur de l'expression est vrai ou faux, on exécute la première ou la deuxième instruction.

Une généralisation de l'instruction conditionnelle est la *sélection par cas* (**case** en Pascal) dont un exemple commence un peu avant le commentaire

(* FIN DU MONDE *)

du programme VIE par :

case VOISINS **of...** et se termine par le mot-clé **end.**
on teste si la valeur de la variable VOISINS satisfait à l'une des trois conditions énumérées, à savoir inclusion dans la liste 0, 1, 4, 5, 6, 7, 8, ou bien égalité à 2 ou à 3. Si tel est le cas, on exécute l'instruction correspondante qui suit le symbole « : ». Dans le cas contraire il y a erreur.

La boucle FOR... NEXT du BASIC se traduit en Pascal sous la forme :

for variable : = expression 1 **to** expression 2 **do** instruction

L'instruction qui suit le mot-clé **do** est appelée le *corps* de la boucle. Pour exécuter la boucle, on répète l'exécution de son corps pour les valeurs successives de la variable allant de la valeur d'expression 1 à celle d'expression 2. Si le corps de la boucle est (ou contient) une boucle, on dit que cette deuxième boucle est *imbriquée* dans la première.

Remarquons que, en Pascal, il est impossible de faire des erreurs de chevauchement comme en BASIC où l'instruction NEXT est indépendante syntaxiquement de l'instruction FOR.

Pascal dispose de deux autres instructions de boucle :

while expression **do** instruction

et

repeat instruction **until** expression

Dans les deux cas l'instruction est appelée corps de la boucle. Pour la première boucle, on répète l'exécution du corps tant que l'expression a la valeur vrai ; pour la seconde on répète l'exécution du corps jusqu'à ce que l'expression ait la valeur vraie.

Par exemple l'instruction **repeat** à la fin du programme VIE interroge l'utilisateur jusqu'à ce qu'il donne une réponse commençant par l'une des lettres O ou N.

L'avenir de Pascal

Cette rapide description de Pascal n'est pas destinée à faire de vous des experts instantanés, mais à mettre en évidence la nature et les qualités du langage.

Rappelons les avantages que nous avons rencontrés :

- lisibilité du programme dont on isole facilement les composants, et dont les constructions sont particulièrement riches et expressives ;
- facilité de gestion des noms des variables, constantes et sous-programmes qui sont tous regroupés dans les déclarations ;
- sécurité d'emploi grâce à l'utilisation des déclarations et d'une syntaxe stricte qui permettent à l'ordinateur de détecter souvent les erreurs ;
- efficacité des programmes, en particulier grâce à l'utilisation par l'ordinateur des informations fournies par les déclarations.

Bien d'autres langages partagent la plupart des qualités de Pascal, à commencer par son ancêtre Algol 60. Cependant Pascal a été le premier langage à posséder ces qualités tout en restant très simple et très efficace.

Cette simplicité se traduit aussi par la facilité avec laquelle Pascal peut être implanté sur de nombreuses machines : plus d'une centaine d'implantation à ce jour allant du micro-ordinateur à l'ordinateur géant Cray-1. Cette large diffusion, qui ne cesse de croître, assure à elle seule l'avenir du langage dans tous les milieux informatiques. Couramment utilisé dans l'enseignement tant en Europe qu'aux Etats-Unis, Pascal est aussi le langage officiel de plusieurs sociétés importantes telles que Texas Instruments, Tektronix, Ericson Telephone, etc. De plus on voit maintenant apparaître des micro-systèmes spécialisés dans l'utilisation de Pascal, tels que le Pascal Microengine de Western Digital.

Sur son terrain (programmes de quelques centaines à quelques milliers de lignes), Pascal a peu de concurrents modernes. Pour les très gros programmes de plusieurs dizaines de milliers de lignes, même Pascal devient insuffisant et de nouveaux langages doivent être développés.

Ces nouveaux langages sont très souvent des fils de Pascal auxquels on a ajouté des caractéristiques permettant la gestion des très gros programmes et certains modes de calcul spécialisés (par exemple le calcul parallèle). Mentionnons en particulier Ada, le nouveau langage de l'armée américaine destiné à remplacer COBOL et les langages scientifiques, mis au point en France par une équipe internationale. ■

B. LANG



la 1ère seconde source d'aujourd'hui

UNITÉS CENTRALES 8 BITS

µPD 8080 AF
µPD 780
µPD 8085 A
µPD 8048
µPD 8035
µPD 8041

CIRCUITS PÉRIPHÉRIQUES

µPB 8212 - Port E/S
µPB 8214 - Contrôleur d'interruption prioritaire
µPB 8216 - Driver de bus non-inversant
µPB 8224 - Générateur/driver d'horloge
µPB 8226 - Driver de bus inversant
µPB 8228 - Contrôleur de système
µPB 8238 - Contrôleur de système
µPD 8251 - Interface de communication programmable
µPD 8253 - Timer programmable (asynchr./synchr.)
µPD 8255 - Interface de périphérique
µPD 8257 - Contrôleur DMA programmable
µPD 8259 - Contrôleur d'interruption programmable
µPD 8279-5 - Interface programmable clavier/visu
µPD 8155 - 2 K bits SRAM Ports E/S et timer
µPD 8156 - 2 K bits SRAM Ports E/S et timer
µPD 8355 - Version 8085 A ROM avec E/S

la 1ère source de demain

CIRCUITS PÉRIPHÉRIQUES

µPD 369 - Récepteur/transmetteur asynchr.
µPD 371 - Contrôleur de cassettes
µPD 372 - Controleur de floppy (adaptable mini-floppy)
µPD 379 - Récepteur/transmetteur synchrone (UART)
µPD 758 - Contrôleur d'imprimante
µPD 765 - Contrôleur programmable de floppy, double face, double densité

NEC

NEC ELECTRONICS FRANCE
A Branch of NEC Electronics (Europe) GmbH

nouvelle adresse

Les bureaux du Pont de Sèvres - Tour Amboise - Av. du Général Leclerc
92100 BOULOGNE BILLANCOURT - Tél.: 609.22.77 - Télex: 203 544 F

Distributeurs :

ALFATRONIC
La Tour d'Asnières
4, avenue Laurent Cely
92606 ASNIÈRES CEDEX
Tél. : 791.44.44 - Télex : 612790

ASAP
62, rue de Billancourt
92100 BOULOGNE
Tél. : 604.78.78 - Télex : 202170

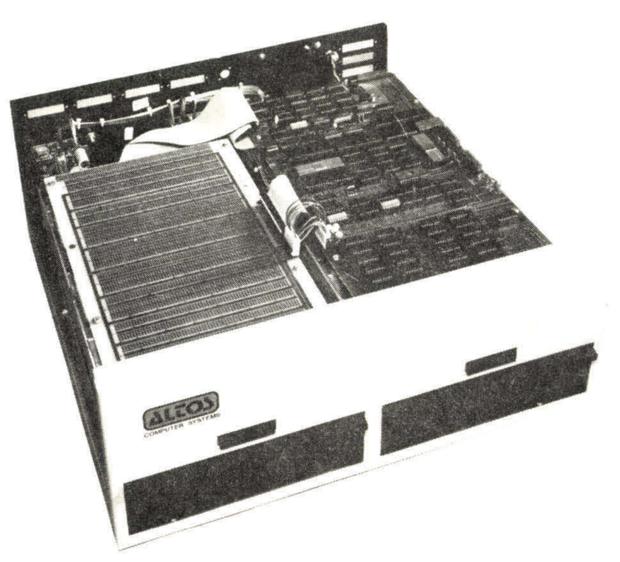
SPETELEC
Centre Commercial Belle Épine
Europa 111
94532 RUNGIS CEDEX
Tél. : 686.56.65 - Télex : 250801

birgépub 579



SUN-SERIES 8000

PREMIER SYSTEME MONOCARTE PROFESSIONNEL



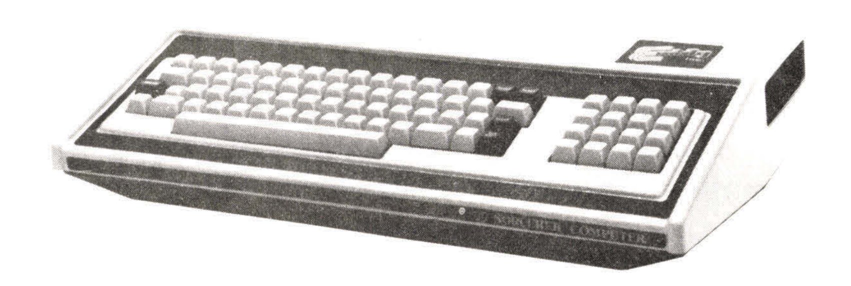
HARDWARE
- CPU: Z80 microprocessor, 4 MHz
- RAM: 64 kilobytes
- ROM: 1 kilobyte
- DISC: 0.5M - 4M bytes
- DRIVES: Shugart, two 8 inch, single or double sided
- I/O: 2 RS232, 1 Parallel
- DMA: Z80 [optional]
- FPP: AMD 9511 floating point processor [optional]

SOFTWARE
- CP/M Disc Operating System
- CBASIC [extended BASIC]
- FORTRAN IV [compiler]
- PASCAL
- COBOL
- Macro Assembler [Z80]
- Business and word processing packages available

EXTENSIONS:
pour vos systèmes d'acquisition, possibilité d'adjoindre le nouveau convertisseur A/D Datel — 12 bit — 16 canaux, ou une carte équipée de 30 circuits d'interfaces parallèles permettant de disposer de 480 lignes d'entrée/sortie, ou encore notre interface bus IEEE ou S100 avec possibilité d'y accéder par appel Fortran ou Basic.

Le micro-ordinateur de la série SUN ACS 8 000 a été spécialement conçu pour répondre aux besoins des petites entreprises et des laboratoires. Toute l'électronique, autour de son micro-processeur Z 80, est implantée sur une seule carte (fiabilité accrue et maintenance facile). Deux lecteurs de disques Shugart 8 pouces offrent à l'utilisateur de 0.5 MB à 4 MB de mémoire de masse.

Nombreuses extensions possibles M/PM (CP/M multi-utilisateurs), disk dur (15MO) etc.
de 25 000 F (32 K, 2 S10, 2 drives 8" de 256K chacun)
de 35 000 F (ACS 8 000-I, écran clavier, imprimante)



TRAITEMENT TEXTE

Systèmes complets à partir de 18 500 F (Exidy 32 K, écran, cassettes, interface pour IBM).
- Entièrement accentué (écran et imprimante),
- clavier AZERTY fonctionnement identique à celui d'une machine à écrire (frappe des chiffres et accents).

Et la gamme complète de chez Exidy avec des softs de bureau (facturière, paye) à des prix imbattables.

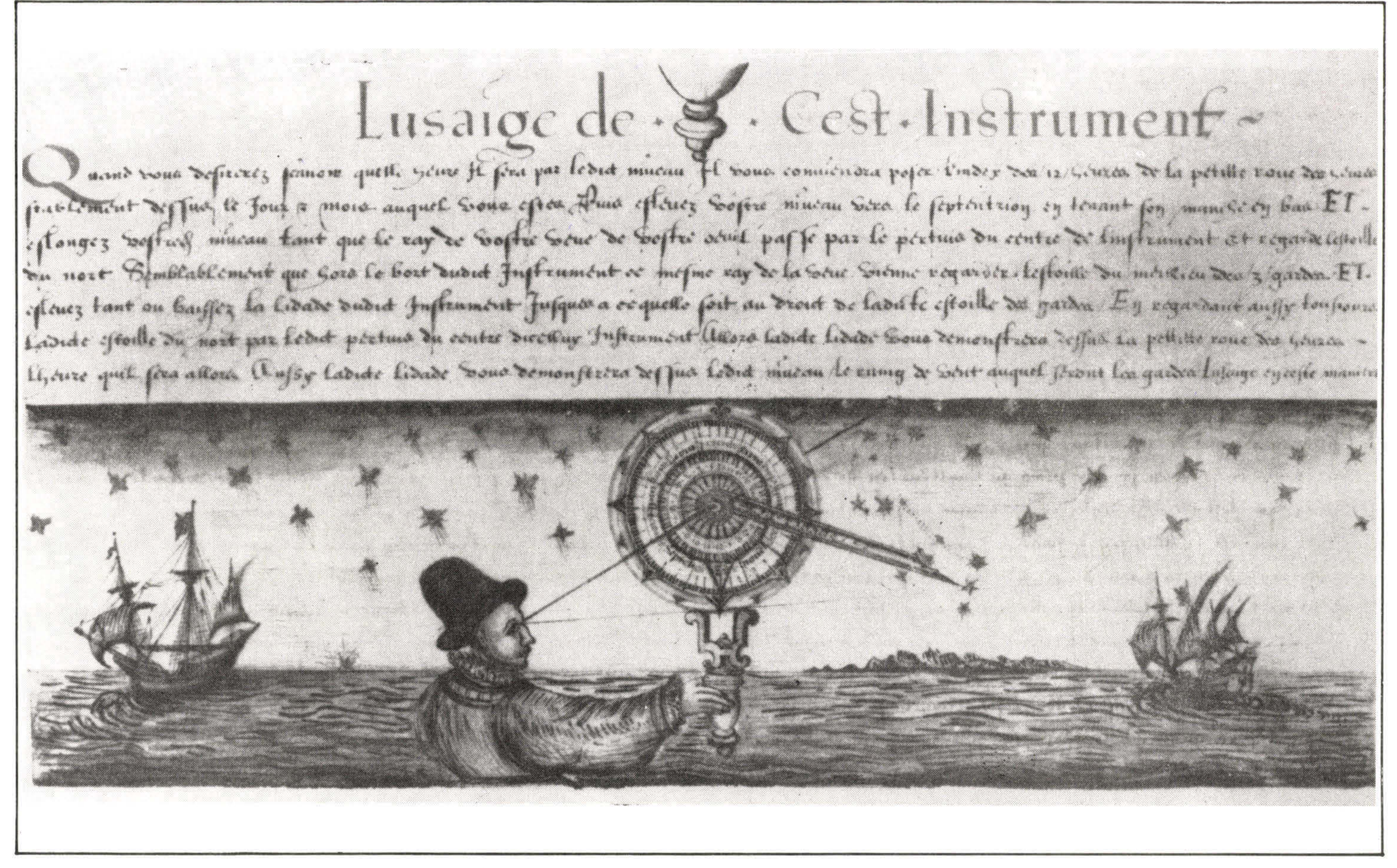
APPLICATIONS

- GESTION : comptabilité, stocks, facturation.
- ENGENEERING : calcul de structure, PERT, CHARGE, COST.
- Statistique : analyses factorielles, dépouillement d'enquêtes, prévisions.
- NOTAIRES : rédaction d'actes (ventes d'immeubles, etc.).
- HUISSIERS : gestion complète de l'étude (actes, échéancier, comptabilité).
- SECRETARIAT : traitement de texte, rédaction automatique de lettres personnalisées, mailing.
- PROFESSIONS LIBERALES : dossiers clients instantanés.

TRANSCOM - 5, rue de Rigny 75008 PARIS FRANCE - Tél. 522 20 88
Télex 210 311 Publi 691

SICOB STANDS 115 et 117

ASTRONAV : Programme de calcul de la position des astres



Instrument pour les étoiles. (Palais de la Découverte.)

Un programme de calculs astronomiques... Dans quel but ?

A l'origine, il s'agissait de résoudre un problème courant de photo-interprétation en archéologie aérienne (1) : la connaissance de la direction des ombres en fonction de l'heure et de la zone de prise de vue permet une parfaite orientation de la photographie par rapport à la carte et facilite ainsi la localisation.

La recherche d'une solution pratique rapide et précise nous a conduit à utiliser une calculatrice programmable de poche. Nous avons choisi la Texas TI 59 en raison de la facilité de stockage du programme et des données sur cartes magnétiques, de sa puissance supplémentaire de calcul, du fait des modules incorporés, et enfin en raison de la simplicité de la notation algébrique utilisée. L'adjonction d'une imprimante augmente le confort du travail au bureau cependant que la faible taille de la machine permet de toujours l'avoir avec soi en mission sur le terrain. Les résultats obtenus sont surprenants, surtout par la rapidité et la précision (meilleure que la minute d'angle dans la majorité des cas) ce qui tout naturellement conduit à envisager d'autres applications que la photo-interprétation.

Il est évident que pour certains de nos lecteurs, l'astronomie constitue un monde bien à part, certes fascinant, mais pour lequel un minimum de connaissances de base s'impose.

Pour ceux qui sont habitués à la navigation, aux calculs astronomiques, cet article leur sera d'un abord facile.

Mais cela n'est pas une raison suffisante et nécessaire pour ignorer le reste de nos lecteurs, aussi avons-nous à leur intention, rédigé un encadré présentant quelques principes d'astronomie.

Ainsi espérons-nous leur faciliter la lecture de cet article et peut-être sera-t-il pour eux l'occasion de découvrir et prendre goût à l'astronomie.

(1) Manuel d'archéologie aérienne J. Dassié (voir bibliographie et encadré).

Quelques principes d'astronomie

Globe terrestre et sphère céleste

Qu'il veuille se déplacer à la surface de la Terre, ou qu'en un lieu déterminé, il souhaite se livrer à l'observation d'un astre ou d'un site géographique particulier, l'homme est toujours ramené à se situer dans un système à l'intérieur duquel il doit retracer la direction de son déplacement et positionner les objets de son observation.

Comme le montre la **figure 1-A,** pour déterminer la position d'un point (où se trouve notre observateur) sur le globe terrestre on procède à la mesure de sa **latitude** et de sa **longitude.**

A présent cet observateur veut pouvoir repérer des directions de l'espace. Pour cela il utilise une sphère de rayon arbitraire dont il occuperait le centre : la **sphère céleste (fig. 1-B).** Pour les besoins de nos observations, le centre de cette sphère est situé au centre de la Terre.

La rotation de la Terre autour de son axe entraîne la révolution apparente des astres de l'est vers l'ouest. Situés dans le prolongement de l'axe de rotation de la Terre, les **pôles célestes** nord et sud sont les seuls à ne pas participer à ce mouvement.

Eloigné de 90° de l'horizon, le **zénith** est le point le plus haut de la voûte céleste. Son opposé est le **nadir.**

L'équateur céleste est le grand cercle perpendiculaire à l'axe céleste. Il est situé dans le plan de l'équateur terrestre.

Le plan définissant un grand cercle passant par l'horizon sud, le zénith, le pôle nord, l'horizon nord et le nadir est le **plan méridien.**

Coordonnées astronomiques

On peut repérer la position des astres sur la sphère céleste en se référant à des systèmes de coordonnées divers.

Coordonnées horizontales (fig. 2-A)

On appelle **cercle horizontal,** ou **cercle azimutal,** le cercle passant par l'astre observé et parallèle à l'horizon. Le **cercle vertical** est le cercle passant par le zénith et l'étoile observée.

● La **hauteur,** H (ou site) d'un astre se compte le long du cercle vertical : c'est l'angle formé par le plan horizontal avec la direction de l'astre. De l'horizon au zénith elle se compte de 0° à 90°. Elle est négative pour les astres au-dessous de l'horizon.

● **L'azimut,** Z, est l'angle considéré suivant le sens de déplacement apparent des astres (sens rétrograde), compté de 0° à 360° entre la direction du point du nord de l'horizon et celle de l'intersection du cercle vertical avec l'horizon.

A cause du mouvement apparent des astres dans le ciel, ces coordonnées varient constamment. De plus, elles dépendent du lieu d'observation.

Coordonnées horaires et équatoriales (fig. 2-B)

On appelle **cercle horaire** le grand cercle passant par les pôles célestes et l'astre observé.

Le cercle parallèle est le cercle qui passe par l'astre et est parallèle à l'équateur.

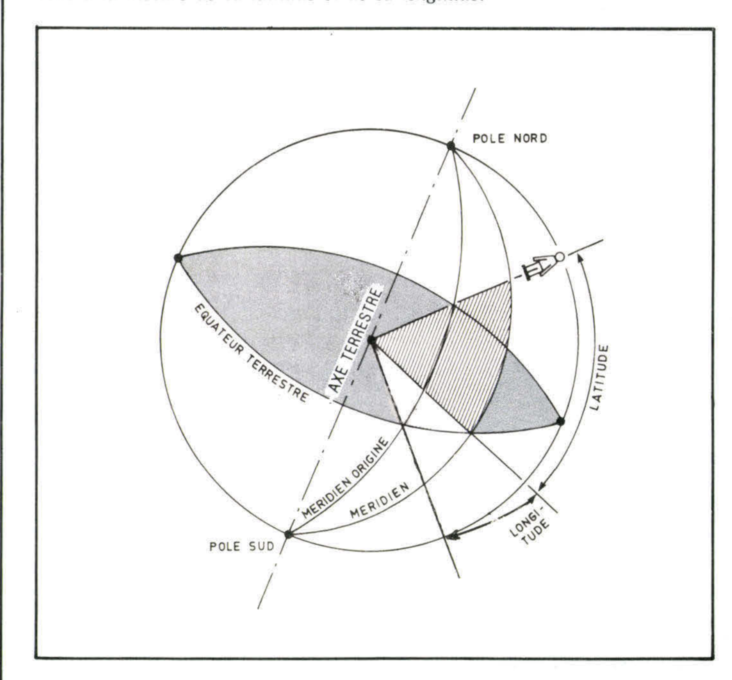
● La **déclinaison,** δ, comptée le long du cercle horaire, est l'angle de l'équateur céleste avec la direction de l'astre.

Positive pour l'hémisphère nord, négative pour l'hémisphère sud, elle varie de 0° sur l'équateur à $\pm 90°$ pour les pôles.

● L'**angle horaire,** AH, est l'angle formé par le méridien de l'observateur et le cercle horaire. (Le **méridien** est le demi-cercle passant par les pôles et le lieu d'observation). Il est compté dans le sens rétrograde et exprimé généralement en unités de temps. Pour la conversion des degrés en temps, il suffit de se rappeler de ce petit tableau :

Degrés	Temps
360°	24 H
15°	1 H
1°	4 mn
15'	1 mn
1'	4 s

Fig. 1 A. – Pour déterminer la position d'un point sur le globe terrestre on procède à la mesure de sa latitude et de sa longitude.



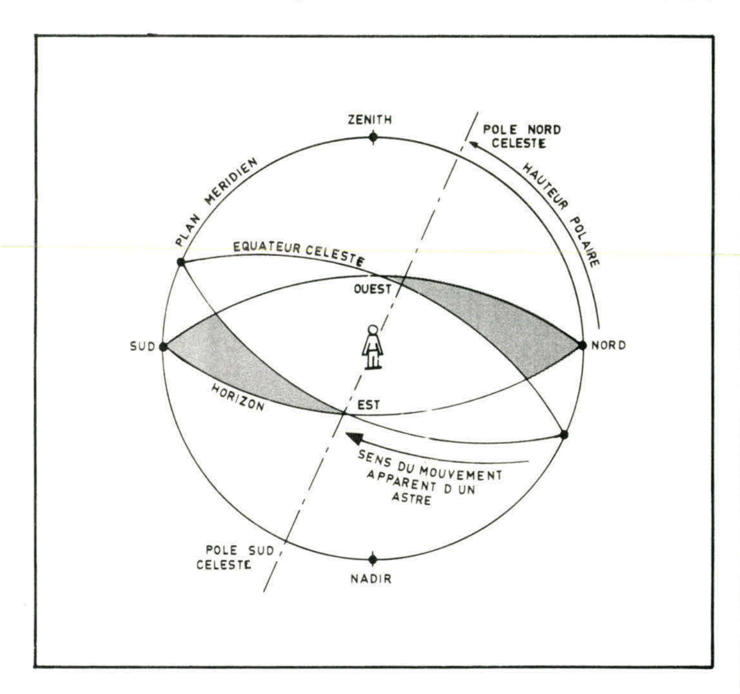


Fig. 1 B. – Pour pouvoir repérer les directions de l'espace, un observateur utilise une sphère de rayon arbitraire : la sphère céleste dont il occupe le centre.

● **L'ascension droite,** α, qui se compte sur l'équateur céleste, est l'angle compris entre le méridien passant par le point vernal, γ, et le cercle horaire. (Dans son mouvement apparent autour de la terre le soleil parcourt un grand cercle de la sphère céleste que l'on appelle **écliptique.** Le **point vernal,** ou point γ, est le point d'intersection de l'équateur céleste et de l'écliptique que le soleil franchit en traversant l'équateur céleste du sud au nord à l'équinoxe de printemps).

Cette ascension droite se compte dans le sens direct et s'exprime en heures de 0 à 24 h.

L'ascension droite d'un astre est égale à la différence entre le temps sidéral (angle horaire du point vernal) et l'angle horaire.

● **Les coordonnées horaires** sont la déclinaison et l'angle horaire. L'angle horaire varie avec le temps.

● **Les coordonnées équatoriales** sont la déclinaison et l'ascension droite.

A propos de la définition du temps

La durée de la rotation terrestre peut s'apprécier de différentes manières.

— Par rapport au soleil

● Il est possible de définir **un jour solaire moyen.**

● C'est ce jour solaire moyen qui sert d'échelle à la mesure du **temps civil.**

● Pour recourir à un temps unique, les astronomes ont adopté comme référence le temps civil de Greenwich que l'on a appelé **Temps Universel-: TU.**

● Le **temps local** résulte de la correction du TU de l'écart entre le premier méridien et le méridien local, c'est-à-dire la longitude du lieu.

— Par rapport aux étoiles

● Ici aussi on a défini un **jour sidéral moyen.**

● En raison du mouvement orbital de la Terre autour du Soleil, jour sidéral et jour solaire diffèrent.

● De la même manière que l'on a défini un Temps Universel, on peut définir un Temps Sidéral, qui, corrigé de l'écart entre le premier méridien et le méridien local, donnera le **Temps Sidéral Local : TSL.**

Fig. 2 A. – Dans un système de coordonnées horizontales, on mesure la hauteur et l'azimut de l'astre observé.

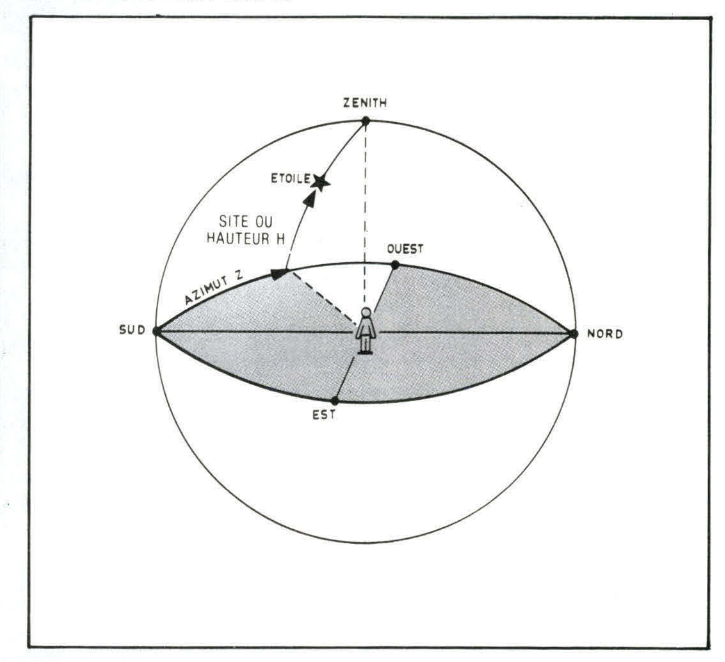
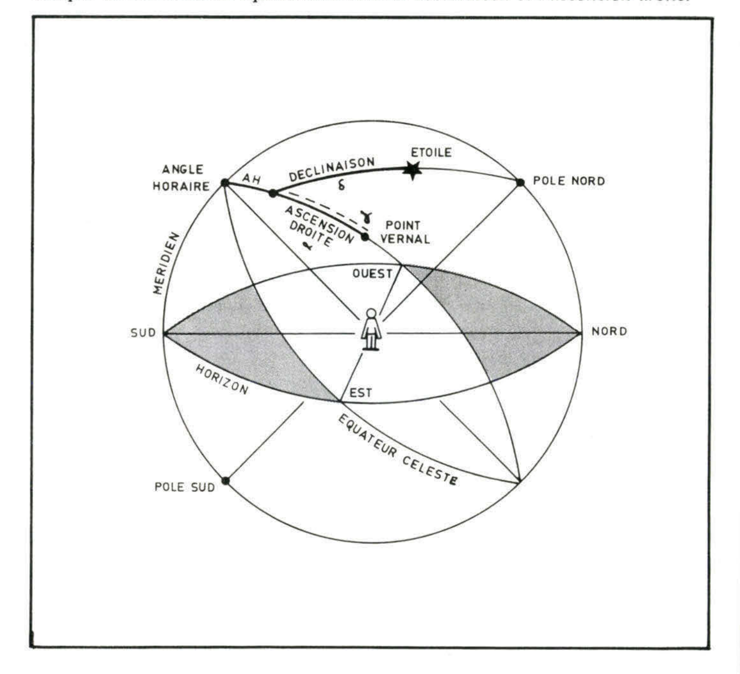


Fig. 2 B. – Les coordonnées horaires sont la déclinaison et l'angle horaire tandis que les coordonnées équatoriales sont la déclinaison et l'ascension droite.



Panorama des applications possibles

En astronomie, tout d'abord.

Pour observer un astre déterminé, il convient de relever ses **coordonnées équatoriales** d'ascension droite α et de déclinaison δ dans des éphémérides astronomiques (2), puis de se livrer à toute une série de petits calculs enchaînés.

Ce n'est pas compliqué, mais c'est long et les risques d'erreurs sont multiples. On obtient alors les **coordonnées horaires :** angle horaire AH et déclinaison δ, qui, après affichage sur un instrument convenablement orienté, permettront de voir l'astre choisi dans le réticule du chercheur.

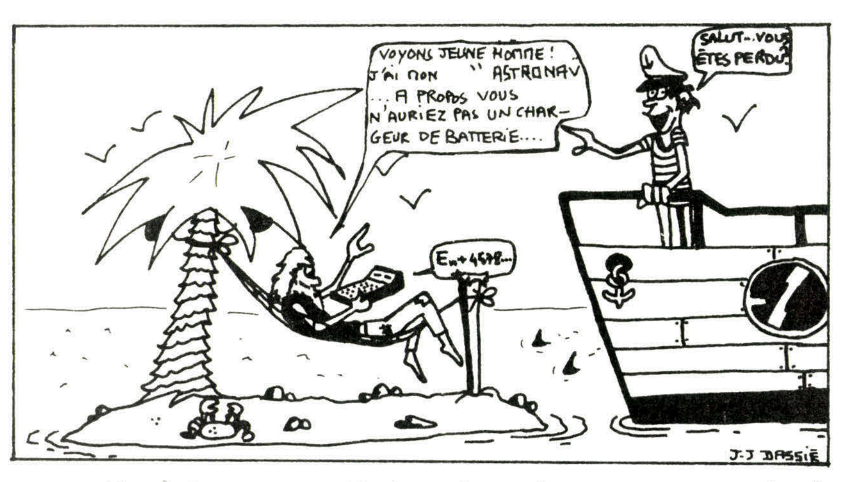
Si l'on souhaite observer avec des moyens de fortune (3) ou avec un théodolite par exemple, il faut continuer les calculs et effectuer une transformation des coordonnées horaires, AH et δ, pour obtenir les **coordonnées horizontales** H ; angle de site, et Z, angle d'azimut.

L'utilisation de la machine demande seulement d'introduire α

(2) Tables astronomiques donnant pour chaque jour de l'année la position des astres.

(3) Une simple tête panoramique de photographie, portant une graduation de site et de gisement, convient parfaitement pour identifier un astre. Il suffit de lui adjoindre un petit tube de carton et d'orienter son zéro vers le nord. Après affichage des coordonnées le tube permettra de faire une visée grossière mais suffisante pour identifier l'astre.

La machine conserve en banque de données les coordonnées équatoriales de onze étoiles dont la Polaire.



Attention ! La calculatrice programmable n'a toutefois rien de magique et pourrait conduire le plaisancier inexpérimenté à la situation de « barbu sur une île déserte »...

et δ de réf., quelques dizaines de secondes plus tard, le résultat est obtenu sous la forme AH, δ, du moment d'observation ou encore sous la forme H et Z, angles de site et d'azimut.

En topographie et pour tout relevé d'orientation, cadastre, architecture etc., il suffit, partant du lieu, d'entrer la date et l'heure d'observation pour connaître immédiatement le site et l'azimut du soleil. Une simple lunette de visée site-gisement permet d'obtenir une direction de référence avec une précision meilleure que le milliradian...

Sans aucun instrument, on peut très facilement, et même à distance, relever l'orientation d'un mur, d'un immeuble en observant l'heure à laquelle le soleil est parallèle à l'une des faces (apparition ou disparition de l'ombre). En fonction de l'heure, la machine donnera immédiatement la valeur recherchée. Enfin, n'oublions pas qu'un simple fil à plomb permet de relever la direction et la hauteur du soleil avec une bonne précision. Avec un fil suffisamment gros pour donner une ombre nette (cordonnet de pêche), on arrive à mieux que 1/4 de degrés, ce qui est parfait pour la majorité des applications domestiques.

Ce programme est destiné à remplacer les éphémérides astronomiques en ce qui concerne la position du soleil et des étoiles. (Le cas de la lune et des planètes n'est pas traité). Il trouve tout naturellement place pour la solution rapide du point astronomique en navigation maritime, par le tracé de deux droites de hauteur. Et cela en quelques minutes, sans calculs complexes. Cette formule devrait séduire bien des plaisanciers hésitant jusqu'à ce jour à se lancer dans l'aventure du point astronomique traditionnel... (4).

Enfin, on peut citer parmi les utilisations anecdotiques l'établissement des courbes de correction d'un cadran solaire.

(4) Attention tout de même ! La calculatrice programmable fera gagner un temps considérable et évitera toutes les erreurs de lecture et de report de tables au navigateur confirmé. Elle n'a toutefois rien de magique et pourrait conduire le plaisancier inexpérimenté à la situation de « barbu sur une île déserte »... (voir dessin).

Précision des résultats obtenus avec ASTRONAV

Une vérification, à partir de la « Connaissance des temps » et d'autres éphémérides, pour les 1er et 15 de chaque mois, de 1975 à 1980, a montré que l'erreur d'azimut au moment du passage au méridien restait toujours inférieure à ± 1 minute d'arc **(fig. 3).**

Nous attirons l'attention du lecteur sur la nécessité de ne réaliser de tels essais qu'à partir d'éphémérides donnant les heures de passage au moins au 1/100e de seconde. L'utilisation d'un temps exprimé en 1/10e de minute conduit à des incertitudes sur le résultat pouvant atteindre plusieurs minutes d'arc.

Principes généraux de fonctionnement

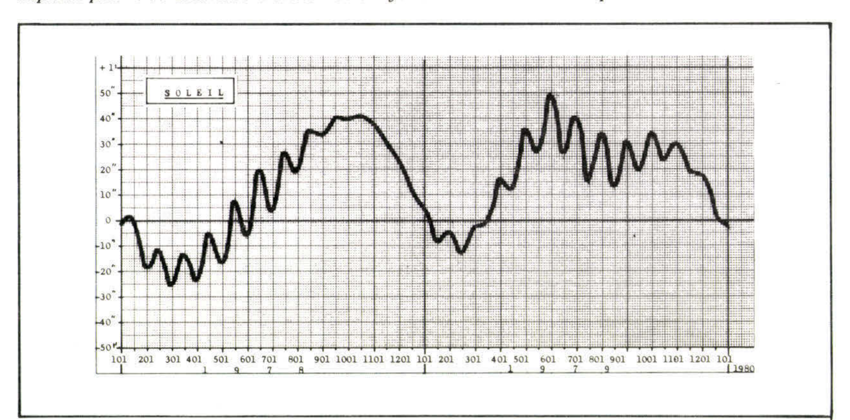
Problème posé

Connaître les coordonnées solaires ou stellaires en fonction d'un lieu, d'une date et d'une heure donnés.

Solutions :

— Utilisation du programme 20 « calendrier » du module standard « Master Library » pour calculer avec une calculatrice TI 59 le

Fig. 3. – Courbe d'erreur 1978-1979 : Cette courbe d'erreur a été établie pour l'heure de passage du soleil au méridien de Greenwich, le 1er et le 15 de chaque mois. Date de référence : 1er janvier 1978. Documents d'origine : connaissance des temps 1978 et 1979. L'erreur maximum ne dépasse pas + 50 secondes d'arc et reste inférieure à la limite indiquée : + /– 1 minute d'arc.



temps écoulé entre date et heure de référence, mémorisés en banque de données dans la machine.

— Cette information, sous forme de jours ou d'années décimales va permettre d'effectuer les corrections de nutation (5) et de précession (6) concernant les **coordonnées équatoriales** α et δ solaires ou stellaires. Elle va permettre également de calculer l'équation du temps conduisant aux coordonnées équatoriales solaires ainsi que le temps sidéral local et l'angle horaire, donnant ainsi les **coordonnées horaires.**

— La troisième partie est consacrée à la conversion des coordonnées horaires en **coordonnées horizontales** donnant directement les angles de site et d'azimut **(fig. 4).**

— Le programme fonctionne également à l'envers et peut fournir des informations pour des dates **antérieures à la date de référence.** La précision décroît au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la date de référence.

Le recalage de la machine à une nouvelle date (lors de la parution d'éphémérides, par exemple), est possible et son principe sera décrit ultérieurement.

Principes de fonctionnement :

Le bloc-diagramme **(fig. 5)** définit l'ensemble des calculs et fonctions qui participent à l'élaboration des résultats recherchés.

L'organigramme complet de ce programme est reproduit en **figure 6.**

Dans la présentation de ce programme on ne procède pas à un commentaire de cet organigramme par contre, le lecteur pourra trouver dans les pages qui suivent la reproduction intégrale du programme avec en vis-à-vis toutes les explications nécessaires à sa compréhension.

(5) Léger balancement de caractère périodique, que subit l'axe de rotation de la Terre autour de sa position moyenne.

(6) Mouvement conique très lent, effectué par l'axe de rotation terrestre autour d'une position moyenne correspondant à une direction normale au plan de l'écliptique.

La machine conserve en **banque de données** les informations suivantes :

— Temps sidéral de Greenwich, pour la date de référence (1 janvier..., 0 H).

— Périgée depuis la date de référence, en jours décimaux.

— Ecart entre périgée réf. et solstice d'hiver précédent, moins 90°.

— La date de référence exprimée en mois, jours, années suivant le format : MM jj, AAAA.

Exemple : le 25 juillet 1979 s'écrit 725,1979.

— Les coordonnées équatoriales

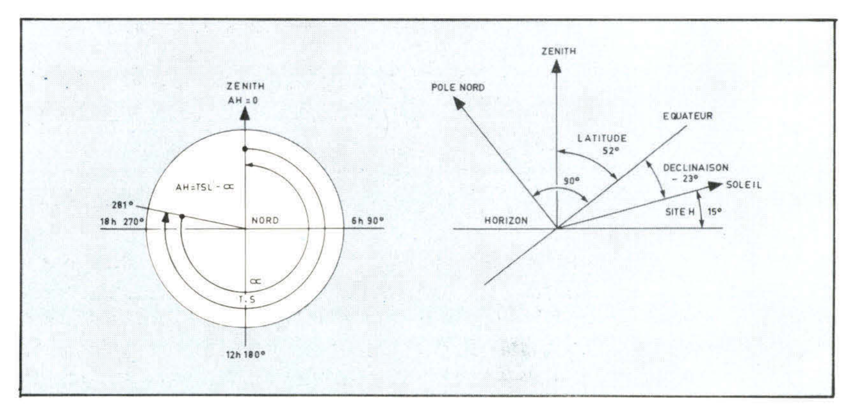
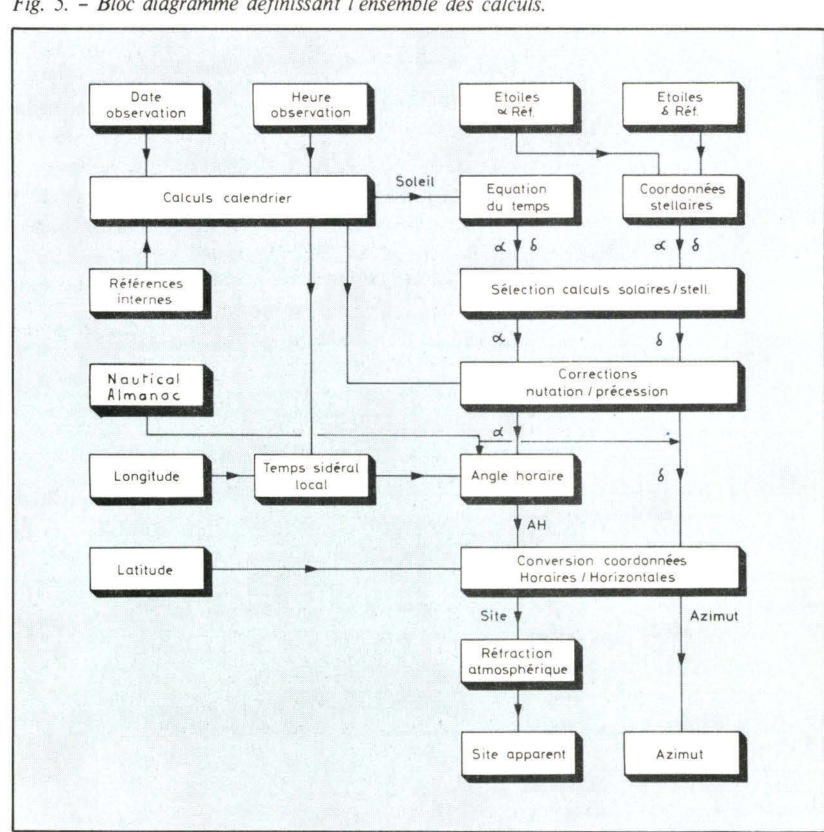


Fig. 4. – Passage solaire au méridien de Greenwich.
Représentation des principales grandeurs pour les données suivantes :
Latitude : 52° Nord, longitude : 0°, date : 1er janvier 1980, heure : 12 h 03, TSL = 281°. Ascension droite = 281°. Angle horaire = 0°. Déclinaison = – 23°. Site = 15°. Azimut = 180°. On constate une différence entre l'angle horaire exprimé en degrés décimaux et sa valeur en heures, minutes et secondes : cette différence de 180° vient du fait que la référence 0° est prise sur le méridien, à 12 heures locales.

Fig. 5. – Bloc diagramme définissant l'ensemble des calculs.



En raison des variations de densité de l’atmosphère, le site réel ne correspond pas au site observé.

(c’est-à-dire l’ascension droite, α, et la déclinaison, δ) de l’étoile Polaire et de 10 autres étoiles principales.

— Il est possible d’entrer les données GHA (Angle horaire de Greenwich), la déclinaison δ, ainsi que v et d, (grandeurs servant à l’interpolation) pour les planètes et la lune.

Les données d’entrée

La machine (7) doit recevoir les informations suivantes avant de pouvoir démarrer tout calcul :

— **latitude** du point d’observation exprimée en degrés, minutes et secondes suivant le format : º, ’ ”.

Elle sera positive pour l’hémisphère Nord et négative pour l’hémisphère Sud.

Après son introduction il suffit d’appuyer sur la touche A’ ([2 nd] [A]) ;

— **longitude,** référence au méridien 0 de Greenwich. Positive pour une longitude Ouest, négative pour une longitude Est, elle sera exprimée elle aussi en degrés, minutes et secondes suivant le format : º, ’ ”. Appuyer sur la touche B’ ([2 nd] [B]) après introduction ;

— **date d’observation :** introduire dans l’ordre le mois, le jour et l’année suivant le format MM jj, AAAA et appuyer sur la touche [A] ;

— **heure d’observation, TU :** pour avoir un temps indépendant du lieu on prend en considération le temps universel, TU.

Exprimé en heures, minutes et secondes, ce temps sera introduit suivant le format HH, mm ss après quoi on appuie sur la touche [B].

Démarrage du programme

A partir de maintenant, le programme se déroule automatiquement jusqu’à l’affichage du Temps Sidéral Local, TSL, en degrés décimaux.

Les étapes suivantes vont dépendre du type d’objet céleste visé : soleil ou étoiles.

Fig. 6. - Organigramme complet.

Entrée données principales
Latitude
Longitude
Date
Heure
Entrée α Etoile réf.
A’ – Lat. décim. M 08 – Affichage – R/S
B’ – Long. décim. M 18 – Affichage – R/S
A – n jours M 00 (temporaire) – Affichage Date – R/S
B – j. déc. M 13 an. déc. M 19 – TSL M 20 Affichage – R/S
D’ – α Référence M 24 – Affichage – R/S
Calculs solaires
Site C – Anomalie Moyenne M – √x – Anomalie Excentrique E – 1/x – Anomalie Vraie V – SUM – Longitude Moyenne Lm
(suite)
yˣ – Ascension droite α – Stockage M 24 – (– Déclinaison δ – Stockage M 25
SBR – Conversions º.déc/HH,mmss
Calculs avec Nautical Almanac
C’ – Angle horaire – α = TSL - AH – Déclinaison
Appel site étoiles numérotées
D – Rappel réf. fonction Nº – EE
Tronc commun
Cor. nutation et précession – CE – Angle horaire M 10 – Lnx
Convers. coord
Angle de site Hr – Correction réfraction – Affichage H Site apparent – R/S
Entrée δ Etoile réf.
δ Référence M 25
Calculs solaires/stell.
Azimut
E – Angle azimut Z – Affichage Z – R/S

Programme de calcul de la position d’une étoile

La machine possède en mémoire de données les **coordonnées équatoriales** (ascension droite, α, et déclinaison, δ) à une date choisie pour référence de l’étoile polaire et de dix autres étoiles (8).

Ces coordonnées équatoriales de référence ont été prélevées dans les éphémérides et pour ce qui concerne cet article, il s’agit d’éphémérides établies pour le 1er janvier 1978.

Pour une étoile présélectionnée

Pour illustrer cette partie, nous allons traiter un exemple qui va nous permettre de tester les performances du programme en comparant ses résultats pour une étoile présélectionnée avec les valeurs prévues dans les éphémérides.

(7) La machine TI 59 doit obligatoirement être équipée du module « Master Library », puisque la fonction calendrier de ce module est utilisée.

(8) Les deux cartes du programme de base contiennent les données de 11 étoiles. Deux autres cartes permettent d’ajouter 44 étoiles, ce qui porte la capacité de la machine à 55 étoiles principales de navigation. On peut, pour des utilisations astronomiques par exemple, augmenter cette capacité par tranche de 22 astres par carte supplémentaire, sans aucune modification du programme et sans limite de nombre.

Nous prendrons l'étoile VEGA et nous fixerons notre observation à Greenwich le 25 juillet 1979 à 0 heure TU.

Pour commencer, nous entrerons les données relatives aux conditions d'observation (voir la procédure : **tableau n° 1**), tandis que ceux d'entre vous qui ont la chance de posséder une imprimante verront s'imprimer sur le papier la latitude et la longitude exprimées en degrés, minutes et secondes, le calculateur convertit et affiche ces deux valeurs en degrés décimaux car, par la suite, il fera tous ses calculs en valeurs décimales.

Dans l'exemple présent, travaillant sur des degrés entiers, nous ne verrons pas de différence.

Le TU ayant été entré et la touche [B] pressée le programme calcule automatiquement le Temps Sidéral Local (TSL) pour l'afficher ensuite (TSL = 302,1085737). Ce sont des degrés décimaux.

Ce résultat ne sera pas imprimé automatiquement, par contre, il sera stocké dans la mémoire M.20 et y sera disponible en permanence. Si l'on veut l'imprimer de suite, il suffit de frapper [2 nd] [Prt] au clavier ou alors on appuie sur la touche PRINT de l'imprimante.

Maintenant il faut inscrire le numéro de code de l'étoile qui nous intéresse (pour cela on se reporte au **tableau 3**), et appuyer sur la touche [D] pour déclencher le programme.

Calcul du site
(ou hauteur) H

— Partant de α et δ de référence, le programme va effectuer les corrections jusqu'à la date d'observation « n », et fournir αn et δn.

— Partant du TSL et de α, il calcule ensuite l'angle horaire AH.

- ascension droite : αn (stockée en M 24)
- déclinaison : δ n (stockée en M 25)
- angle horaire : AH (stocké en M 10).

Le couple AH et δ n fournit les **coordonnées horaires** disponibles pour les observations astronomiques.

— Pour les utilisations terrestres, le programme va continuer et calculer, en tenant compte de la latitude, la conversion des coordonnées horaires en coordonnées horizontales. Il fournit alors le **site réel** et l'azimut.

— Le **site réel** ne correspond pas au **site observé.** Les variations de densité de l'atmosphère font varier l'indice de réfraction de l'air et courbe la trajectoire des rayons lumineux dans les basses couches. (Un astre situé physiquement **en-dessous** de l'horizon à environ 1/2 degrés peut parfaitement être observé en raison de ce phénomène). Le programme va donc effectuer une correction du site et fournir le **site apparent** H. (Le site

Tableau n° 1

	Le mode d'emploi					
	Procédure	**Introduire**	**Appuyer sur**			**Affichage**
1	Changer la partition initiale de la mémoire	5	2nd	Op	17	559.49
2	Lire la 1re carte (piste 1)		CLR			1
3	Lire la 1re carte (piste 2)		CLR			2
4	Lire la 2e carte (piste 3)		CLR			3
5	Lire la 2e carte (piste 4)		CLR			4
6	Entrer la latitude (52° Nord)	52,0000	2nd	A'		52.0000
7	Entrer la longitude (0°)	0	2nd	B'		0
8	Entrer la date (25 juillet 1979)	725,1979	A			725,1979
9	Entrer l'heure (TU = 0)	0	B			0
	Calcul automatique du TSL et affichage					302,1085737
10	Impression du TSL		2nd	Prt		302,1085737
11	Indiquer le n° de code de l'étoile sélectionnée (Véga = 5)	5	D			5
	Calcul automatique du site : H et Impression					69,1515
12	Calcul de l'Azimut : Z et impression		E			239,2854
13	Rappel de l'angle horaire : AH (degrés décimaux)		RCL	10		23,04552781
14	Impression de l'angle horaire		2nd	Prt		23,04552781
15	Conversion de AH en HH, mm ss		-	180	=	
	et impression			SBR	SBR	-10,2749
16	Rappel de l'Ascension Droite : α (degrés décimaux)		RCL	24		279,0630
17	Conversion de α en HH, mm ss et impression		SBR	SBR		18,3615
18	Rappel de la Déclinaison : δ (degrés décimaux)		RCL	25		38,7639
19	Conversion de δ en DDD, mm ss		INV	2nd	DMS	38,4550
20	Impression de δ		2nd	Prt		38,4550

Nous supposons dans ce mode d'emploi que l'utilisateur a déjà recopié le programme ASTRONAV sur cartes magnétiques, sinon rentrer le programme pas à pas en se reportant au listing.

Tableau n° 2			
Conditions d'observation			
Latitude : 52,00 00 } Greenwich Longitude : 0 Date : 25 juillet 1979 Heure : 0h TU Etoile : Véga N° de code : 5			
ASTRONAV	**Signification**	**Ephémérides**	**Erreur**
H = 69,1515	Site		
Z = 239,2854	Azimut		
TSL = 302,108	Temps sidéral local	302,10833	
AH = 23,04552781	Angle horaire	23,0466667	
α = 18,3615	Ascension droite	18,3616	-1 seconde
δ = 38,4550	Déclinaison	38,4606	-16 secondes d'arc
Conclusion : Erreur inférieure à la minute d'arc			

réel sera conservé en mémoire M 01).

Calcul de l'Azimut, Z

Pour cela, il suffit d'appuyer sur la touche [E] pour déclencher le calcul de Z.

Site et Azimut sont exprimés en : Degrés, minutes et secondes suivant le format DDD, mm ss.

Les résultats figurent sur le **tableau 2.**

Choix d'une étoile non-présélectionnée

Il suffit de lire les coordonnées de l'astre choisi dans l'éphéméride à la **date de référence** (1[er] janvier 1978)

- entrer α et appuyer sur [2 nd] [D']
- entrer δ et appuyer sur [R/S].

Le programme va se dérouler comme ci-dessus et fournir αn et δn de l'astre considéré (ou encore H et Z).

Listing du programme

Compte tenu de la longueur de ce programme il ne nous est pas possible de le publier entièrement en une seule fois. En effet, il occupe 560 pas.

Dans ce premier article, nous nous sommes appliqués à présenter les données d'entrée nécessaires à tout calcul et nous en avons montré l'utilisation pour les **calculs stellaires** uniquement.

Tous ces calculs reposent sur le programme que nous reproduisons ci-après. Il ne comporte pas moins de 365 pas d'instruction. Vous constaterez que l'on saute de l'instruction 079 à l'instruction 186, de même que l'on s'arrête à l'instruc-

Tableau n° 3						
Coordonnées : 1978,0						
Contenu des mémoires, Catalogue d'Etoiles.						
N°	**Etoile**	**Constellation**	**Asc.droite**	**Déclinaison**	**Deg.décimaux**	**Mémoire**
00	La Polaire	Petite Ourse	2 h 10 01		32,50416667	M 28
				89°09 51	89,16416667	M 29
01	Sirius	Grand Chien	6 h 44 11		101,0458333	M 30
				-16°41 06	-16,685	M 31
02	Canopus	Carène	6 h 23 28		95,86666667	M 32
				-52°40 59	-52,68305556	M 33
03	Rigil Kentarus	Centaure	14 h 38 06		219,625	M 34
				-60°44 43	-60,74527778	M 35
04	Arcturus	Bouvier	14 h 14 39		213,6625	M 36
				19°17 47	19,29638889	M 37
05	Véga	Lyre	18 h 36 12		279,05	M 38
				38°45 45	38,7625	M 39
06	Capella	Chèvre (Cocher)	5 h 15 04		78,76666667	M 40
				45°58 38	45,97722222	M 41
07	Rigel	Orion	5 h 13 29		78,37083333	M 42
				- 8°13 34	- 8,22611111	M 43
08	Procyon	Petit Chien	7 h 38 09		114,5375	M 44
				5°16 57	5,2825	M 45
09	Achernar	Eridan	1 h 36 54		24,225	M 46
				-57°20 53	-57,34805556	M 47
10	Altair	Aigle	19 h 49 43		297,4291667	M 48
				8°48 34	8,8094444	M 49

tion 509. En le recopiant, respectez scrupuleusement cette disposition car les espaces ainsi ménagés serviront à recevoir les instructions complémentaires relatives aux **calculs solaires** et à l'utilisation des données du **« Nautical Almanac ».**

Dès que vous aurez rentré cette première partie de programme, commencez par l'enregistrer sur cartes magnétiques (il est toujours désagréable de devoir rentrer à nouveau la totalité d'un programme).

N'oubliez pas, avant de vouloir le tester, d'initialiser les mémoires en respectant les valeurs fournies dans les **tableaux n° 3 et 4.**

Procédez à un deuxième enregistrement de vos cartes : le contenu des mémoires s'y trouvera sauvegardé.

Partition utilisée :

560 pas de programme et 50 mémoires, répartis sur 2 cartes magnétiques.

Choix de la partition :

Entrer 5, puis faire [2nd] [OP] [17] La machine affiche 559,49 et se trouve prête à exécuter le programme **ASTRONAV.**

Indication des touches opérateur :

Voir tableau ci-contre.

Liste des étoiles présélectionnées en mémoires : tableau n° 3.

Le choix des étoiles présélectionnées a été fait en fonction de leur magnitude. L'utilisateur modifiera cette sélection en fonction de ses affinités propres et de son domaine d'utilisation.

Tableau n° 4

Contenu des mémoires
Constantes nécessaires aux calculs stellaires

Valeur	Nature	Mémoire
0,1459	K 1	M 06
0,998115	K 2	M 07
0,0056	K 3	M 09
360	K 4	M 12
360,9856426	Facteur de conversion TM/TS	M 14
0,9173917625	Obliquité de l'orbite terrestre	M 15
365,2421916	Année Tropique	M 21
100,2922917	Temps sidéral de Greenwich : référence	M 22
101,1978	Date de référence	M 23

Ce que vous lirez dans le prochain numéro

- Calculs solaires.
- Utilisation des données du « Nautical Almanac ».
- Changement de la date de référence.
- Programme de modification pour le calcul d'un cadran solaire.
- Applications diverses.
- Bibliographie. ■

Jacques DASSIE *

Indication des touches opérateur :

A'	B'	C'	D'	
Latitude	Longitude	GHA Ephéméride	Etoiles α	
Date	Heure T.U.	Site Soleil	Numéro Etoile	Azimut
A	B	C	D	E

* Nous avons le plaisir d'accueillir Jacques Dassié pour la première fois dans nos colonnes.

Cet auteur, ingénieur et pilote, est un des archéologues aériens connu par ses très nombreuses découvertes en Poitou-Charentes et surtout par son **« Manuel d'Archéologie Aérienne »,** édité aux Editions Technip.

Pilotage, prise de vues, traitements spéciaux, photo-interprétation archéologique, météorologie appliquée, etc., toutes ces techniques sont présentées, commentées et illustrées par des courbes et tableaux, et plus de 150 photographies.

Ce remarquable cours théorique et pratique constitue un véritable ouvrage de base en archéologie aérienne.

LISTING ET COMMENTAIRES DU PROGRAMME

000	76	LBL	**Sous-programme :** Impression
001	10	E'	
002	99	PRT	
003	22	INV	Mise en virgule flottante
004	58	FIX	
005	88	DMS	Conversion en degrés ou heures décimales
006	92	RTN	

Entrer la **latitude**, format degrés, minutes secondes. Nord = positive, Sud = négative.

007	76	LBL	
008	16	A'	Passage en virgule flottante, Impression, Conversion en degrés décimaux (par sous-programme E')
009	10	E'	
010	42	STO	
011	08	08	
012	91	R/S	
			Mise en mémoire

Entrer la **longitude,** format degrés, minutes secondes. Ouest = positive, Est = négative.

013	76	LBL	
014	17	B'	
015	10	E'	
016	42	STO	Impression
017	18	18	Conversion en degrés décimaux
018	98	ADV	
019	91	R/S	Mémorisation

Entrer la **date**, format MMjj,AAAA

020	76	LBL	Mémorisation temporaire
021	11	A	
022	65	×	
023	43	RCL	Rappel date de référence
024	23	23	
025	36	PGM	
026	20	20	Utilisation du programme « Calendrier » du module Master Library, comme sous-programme
027	11	A	
028	01	1	
029	54	)	
030	65	×	
031	36	PGM	
032	20	20	
033	12	B	Rappel date d'observation
034	36	PGM	
035	20	20	Mémorisation temporaire
036	13	C	
037	42	STO	
038	05	05	
039	01	1	Calcul du nombre de jours écoulés depuis la date de référence, par le sous-programme calendrier.
040	54	)	
041	99	PRT	
042	92	RTN	

Mémorisation temporaire

Rappel précédente mémorisation temporaire :
Date d'observation
Format d'affichage
Impression
Arrêt (peut éventuellement servir de sous-programme)

043	76	LBL	Entrer l'**heure de l'observation.** Format : HH,mmss
044	12	B	
045	10	E'	
046	42	STO	Heure convertie en jours décimaux
047	04	04	
048	55	÷	Nombre de jours depuis la date de référence (réf.).
049	02	2	
050	04	4	
051	85	+	
052	43	RCL	Jours et heures depuis la date de référence, en jours décim.
053	05	05	
054	54	)	
055	42	STO	Année tropique en jours décimaux
056	13	13	
057	55	÷	Temps écoulé depuis la date de référence, en années décimales
058	43	RCL	
059	21	21	
060	54	)	
061	42	STO	Jours et heures depuis Réf. en jours décimaux
062	19	19	
063	43	RCL	
064	13	13	Conversion du temps moyen écoulé depuis Réf. en temps sidéral
065	65	×	
066	43	RCL	
067	14	14	
068	75	−	Longitude en degrés décimaux
069	43	RCL	
070	18	18	
071	85	+	Temps sidéral de Greenwich à la date de référence, à 0 heure
072	43	RCL	
073	22	22	
074	54	)	**Temps sidéral local (TSL)**
075	71	SBR	TSL remis au format 0-360°, par le sous-programme « DEG »
076	60	DEG	
077	42	STO	
078	20	20	
079	92	RTN	TSL format 0-360, stocké dans M 20, et affiché.

186	76	LBL	Calcul de α, **ascension droite**
187	45	Y^X	
188	30	TAN	Formule : α = arc tan (tan Lm X cos ε)
189	65	×	
190	43	RCL	
191	15	15	
192	54	)	ε = obliquité de l'orbite sur le plan équatorial = 23°27'08"
193	22	INV	
194	30	TAN	
195	42	STO	α non-corrigée
196	24	24	cos ε = 0,9173917625, dans M 15 (donnée)
197	02	2	
198	07	7	
199	00	0	
200	32	X:T	
201	43	RCL	
202	00	00	
203	77	GE	
204	42	STO	
205	32	X:T	
206	09	9	
207	00	0	
208	32	X:T	
209	77	GE	
210	43	RCL	La suite du programme et des sous-programmes STO et RCL est destinée à l'élimination des ambiguïtés dues à la fonction arc tangente.
211	61	GTO	
212	53	(	
213	76	LBL	
214	42	STO	
215	43	RCL	
216	12	12	
217	44	SUM	
218	24	24	
219	61	GTO	
220	53	(	
221	76	LBL	
222	43	RCL	
223	01	1	
224	08	8	
225	00	0	
226	44	SUM	
227	24	24	

228	76	LBL	Calcul de la **déclinaison** δ
229	53	(	
230	43	RCL	
231	00	00	Lm
232	39	COS	
233	55	÷	
234	43	RCL	Formule :
235	24	24	
236	39	COS	$\delta = \text{arc cos} \frac{\cos Lm}{\cos \alpha}$
237	54	)	
238	22	INV	
239	39	COS	δ non corrigée de l'erreur éventuelle due à arc cos
240	42	STO	
241	25	25	
242	01	1	
243	08	8	$0<\delta<180°$: pas de correction
244	00	0	
245	32	X:T	
246	43	RCL	$180<\delta<360°$: inversion du signe.
247	24	24	
248	77	GE	
249	94	+/-	
250	61	GTO	
251	52	EE	

252	76	LBL	
253	94	+/-	Programme d'inversion du signe de δ
254	01	1	
255	94	+/-	M 25 contient δ après correction
256	49	PRD	
257	25	25	

258	76	LBL	**Tronc commun calculs solaires et stellaires**
259	52	EE	
260	43	RCL	
261	25	25	
262	30	TAN	
263	65	×	
264	43	RCL	**Corrections de nutation et de précession**
265	24	24	
266	32	X:T	
267	43	RCL	α
268	24	24	α
269	38	SIN	
270	65	×	Formule :
271	43	RCL	$\Delta\alpha = (0{,}0128 + 0{,}0056 \sin\alpha \tan\delta)\ A$
272	09	09	
273	85	+	
274	93	.	$\Delta\delta = 0{,}0056.\cos\alpha \cdot A$
275	00	0	
276	01	1	A = *années décimales depuis réf.*
277	02	2	
278	08	8	
279	54	)	
280	65	×	M 09 = 0,0056
281	43	RCL	
282	19	19	
283	54	)	M 19 = A
284	44	SUM	
285	24	24	M 24 = α corrigé

286	32	X:T	**Correction de la déclinaison** δ, suite
287	39	COS	
288	65	×	
289	43	RCL	Rappel α
290	19	19	
291	65	×	Années décimales depuis réf.
292	43	RCL	
293	09	09	0,0056
294	54	)	
295	44	SUM	δ corrigée stockée dans M 25
296	25	25	

297	76	LBL	Calcul de l'**angle horaire AH**
298	24	CE	
299	43	RCL	
300	20	20	TSL
301	75	−	
302	43	RCL	α
303	24	24	

Pas	Code	Touche	Commentaires
304	54	)	AH
305	42	STO	
306	10	10	Formule :
307	29	CP	
308	77	GE	AH = TSL-α
309	23	LNX	Correction du format
310	85	+	de l'angle horaire
311	43	RCL	L'angle horaire corrigé
312	12	12	se trouve en M 10, au
313	54	)	début de LnX

Pas	Code	Touche	Commentaires
314	76	LBL	**Conversion des coordonnées horaires en horizontales**
315	23	LNX	
316	42	STO	
317	10	10	
318	43	RCL	
319	25	25	
320	38	SIN	Calcul de l'**angle de site H**
321	65	×	
322	43	RCL	
323	08	08	sin δ
324	38	SIN	sin φ
325	85	+	
326	53	(	cos δ
327	43	RCL	
328	25	25	cos φ
329	39	COS	cos AH
330	65	×	
331	43	RCL	Hz
332	08	08	Hz = 90° - Hr
333	39	COS	Formule :
334	65	×	H, angle réel de site =
335	43	RCL	
336	10	10	90 - arc cos [sin δ
337	39	COS	. sin φ) + (cos δ
338	95	=	. cos φ . cos AH)]
339	22	INV	
340	39	COS	Correction de la **réfraction atmosphérique**
341	42	STO	
342	00	00	
343	94	+/-	Formule :
344	85	+	ΔH = K [(Hz - arc sin
345	09	9	
346	00	0	(0,998115 sin Hz)]
347	54	)	
348	42	STO	k = 0,1459 (M 06)
349	01	01	
350	43	RCL	Hr
351	00	00	
352	38	SIN	M 07 = 0,998115
353	65	×	
354	43	RCL	k
355	07	07	
356	54	)	H
357	22	INV	
358	38	SIN	
359	22	INV	
360	44	SUM	
361	00	00	
362	43	RCL	**NOTA :** *Les valeurs du site apparent H ne sont valables que pour les sites **positifs**. Si nécessaire, utiliser le site réel Hr. Faire RCL 01.*
363	00	00	
364	65	×	
365	93	.	
366	01	1	
367	04	4	
368	05	5	
369	09	9	
370	85	+	H décimal corrigé
371	43	RCL	**H, angle de site apparent** au format DD, mmss
372	01	01	
373	54	)	

Pas	Code	Touche	Commentaires
374	22	INV	
375	88	DMS	
376	58	FIX	Stockage de l'angle de site apparent
377	04	04	
378	32	X:T	Opérations d'affichage de la lettre H (avec imprimante)
379	02	2	
380	03	3	
381	69	OP	
382	04	04	Impression angle de site apparent, suivi de « H »
383	32	X:T	
384	69	OP	
385	06	06	
386	92	RTN	

Pas	Code	Touche	Commentaires
387	76	LBL	**Conversion des coordonnées horaires en horizontales**
388	15	E	
389	22	INV	
390	58	FIX	
391	43	RCL	
392	10	10	**Calcul de l'angle d'azimut Z**
393	38	SIN	
394	94	+/-	sin AH
395	32	X:T	
396	53	(	« X »
397	43	RCL	sin φ
398	08	08	
399	38	SIN	cos AH
400	65	×	cos φ
401	43	RCL	
402	10	10	tan δ
403	39	COS	« Y »
404	54	)	Z
405	75	-	
406	53	(	
407	43	RCL	Formule :
408	08	08	Z = arc tan[− sin AH
409	39	COS	[sin φ . cos AH
410	65	×	− cos φ . tan δ]$^{-1}$]
411	43	RCL	
412	25	25	
413	30	TAN	**NOTA :** *Du fait de l'ambiguïté causée par la fonction arc tangente, la formule nécessite un long programme de correction. C'est pourquoi nous utilisons ici la fonction R-P, transformation des coordonnées rectangulaires en polaires, de la TI 59.*
414	54	)	
415	54	)	
416	22	INV	
417	37	P/R	
418	85	+	
419	09	9	
420	00	0	
421	54	)	
422	22	INV	
423	88	DMS	
424	58	FIX	
425	04	04	
426	32	X:T	On fait : X = R cos θ = − sin AH et : Y = R sin θ = (sin φ.cos AH) − (cos φ.tan δ).
427	04	4	
428	06	6	
429	69	OP	
430	04	04	
431	32	X:T	
432	69	OP	Impression de l'angle d'azimut au format DDD,mmss., suivi de « Z ».
433	06	06	
434	98	ADV	
435	92	RTN	

Entrer l'**ascension droite** de l'étoile lue dans les éphémérides de l'année de référence, 1 janvier à 0 heure. Format : HH,mm ss

Pas	Code	Touche	Commentaires
436	76	LBL	
437	19	D'	
438	10	E'	Heures décimales, par E'
439	65	×	
440	01	1	Conversion en degrés décimaux
441	05	5	
442	54	)	
443	42	STO	
444	24	24	Stockage en M 24
445	91	R/S	Affichage de l'ascension droite, en degrés décimaux.

Entrer la **déclinaison** de l'étoile, mêmes conditions, par **R/S**.

Pas	Code	Touche	Commentaires
446	10	E'	Conversion en degrés décimaux par E'
447	42	STO	
448	25	25	Stockage en M 25
449	61	GTO	Le programme continue ensuite vers le label EE, pour les corrections de nutation et de précession et le calcul de H.
450	52	EE	

Pas	Code	Touche	Commentaires
451	76	LBL	0 dans le registre t
452	60	DEG	
453	29	CP	**Sous-programme DEG**, de réduction au format 0-360°
454	55	÷	
455	43	RCL	
456	12	12	
457	54	)	
458	22	INV	
459	59	INT	
460	65	×	
461	43	RCL	
462	12	12	
463	54	)	
464	22	INV	
465	77	GE	Test X < 0
466	59	INT	
467	92	RTN	

Pas	Code	Touche	Commentaires
468	76	LBL	**Sous-programme de 2e niveau INT** de réduction au format 0-360°.
469	59	INT	
470	85	+	
471	43	RCL	
472	12	12	
473	54	)	
474	61	GTO	
475	60	DEG	

Rappel des 11 étoiles présélectionnées en mémoires de données

Entrer le **numéro** de l'étoile : n

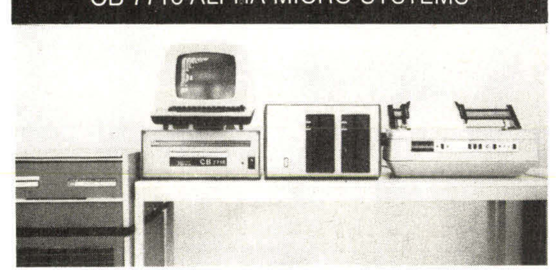
Pas	Code	Touche	Commentaires
476	76	LBL	Impression
477	14	D	
478	99	PRT	2n
479	65	×	
480	02	2	On ajoute 28 pour, en adressage indirect, appeler les mémoires 28 à 49, 2 par 2, en entrant un numéro pair de 00 à 10 N° M = 2n + 28
481	85	+	
482	02	2	
483	08	8	
484	54	)	
485	42	STO	
486	00	00	
487	73	RC*	
488	00	00	Mémoire d'adressage indirect
489	42	STO	
490	24	24	
491	69	OP	Rappel indirect
492	20	20	
493	73	RC*	Stockage de α
494	00	00	
495	42	STO	On augmente M 00 de 1 unité
496	25	25	
497	61	GTO	
498	52	EE	2e rappel indirect
			Stockage de δ
			N° M = 2n + 29
			Saut inconditionnel vers le label EE pour suite du programme.

Pas	Code	Touche	Commentaires
499	76	LBL	
500	71	SBR	
501	55	÷	**Sous-programme de conversion des degrés décimaux en heures, minutes et secondes**
502	01	1	
503	05	5	
504	54	)	
505	22	INV	Format :
506	88	DMS	
507	99	PRT	**HH, mm ss**
508	98	ADV	
509	92	RTN	

LES AUTRES ORDINATEURS

- Ils sont commercialisés par COMPUTER BOUTIQUE, numéro un des boutiques d'ordinateur.
- Ils sont fabriqués par des sociétés dont les noms ne sont pas encore des initiales célèbres :
  Alpha Micro Systems, Cromemco, South West Technical, ...
- Ils existent dans le monde, par dizaine de milliers d'exemplaires.
- Ils fonctionnent sans air conditionné, sans alimentation électrique particulière, sans personnel spécialisé.
- Ils s'accompagnent d'une gamme de services personnalisés : l'esprit "Boutique".
  contrat de maintenance — établissement de dossier de financement
  cours de formation — groupes d'utilisateurs
- Leur délai de livraison se compte en jours, sans tirage au sort.

CB 7716 ALPHA MICRO SYSTEMS



- Multi-utilisateurs, orientés transactions
- Processeur 16 bits, bus S 100
- Jusqu'à 256 Ko de mémoire RAM
- Logiciel incomparable
  - Basic, Pascal, Lisp, Forth
  - Traitement de textes
  - Gestion de fichiers séquentiels, directs, ISAM
  - Applications : compta, stock, ...
- Stockage sur disques souples et rigides (jusqu'à 360 Mo)
- Transmission de données
- Système complet pour 6 terminaux, 600 Ko sur disquettes : F 50 000 HT
- Mémoire supplémentaire 16 KRAM, statique 250 ns : F 3 400 HT
- Disques 10 Mo avec interface : F 50 000 HT
- Disque 90 Mo avec interface : F 99 000 HT
- Unité de 2 disquettes (600 Ko) : F 12 630 HT

CB 6800 SWTPC



- Monoposte, tous terrains
- Bus SS 50, jusqu'à 56 K de mémoire
- Basic, assembleur, Editeur
- Applications de facturation, comptabilité
- Stockage sur disques souples
- Systèmes complet : 20 K, 2 disquettes ; F 14 950 HT
- Terminal écran : à partir de F 2 995 HT
- Mémoire 8 K supplémentaires : F 1 600 HT
- Unité de 2 disquettes (180 Ko) avec interface : F 7 500 HT

AUTRES MATERIELS : IMSAI, APPLE, DAUPHIN, ... - Imprimantes QUME, CENTRONICS, TELETYPE, ... Terminaux LEAR SIEGLER, HAZELTINE, ...

TARIF OEM A PARTIR DU DEUXIEME SYSTEME

parce que vous recherchez une informatique moderne et économique, parce que vos factures de "time sharing" ne sont plus supportables, parce que vous souhaitez un service efficace mais individualisé, parce que vous n'attachez pas d'importance aux initiales, parce que beaucoup d'autres (grandes sociétés, administrations, PME/PMI, sociétés de service) l'ont fait avant vous.

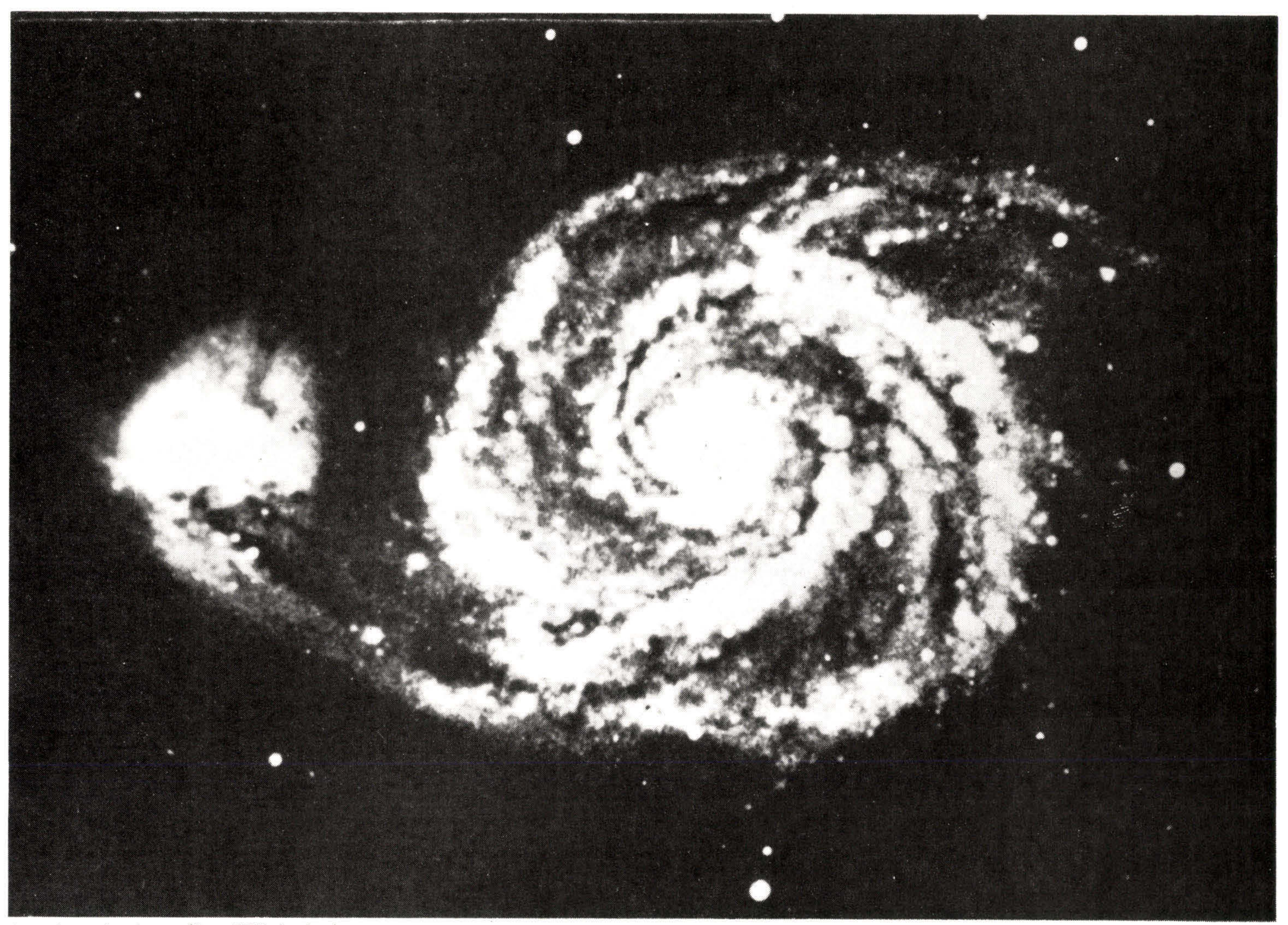
Vous préférerez les autres ordinateurs de computer boutique.

computer.boutique

149 avenue de Wagram - 2 rue Alphonse de Neuville 75017 PARIS — du lundi au vendredi de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h
Téléphone : 754.94.33 Télex : CTR SHOP 641815 F

COMPUTER BOUTIQUE EXPOSE AU SICOB BOUTIQUE

Voyage dans l'espace



La galaxie des chiens. (Doc. ECP Armées.)

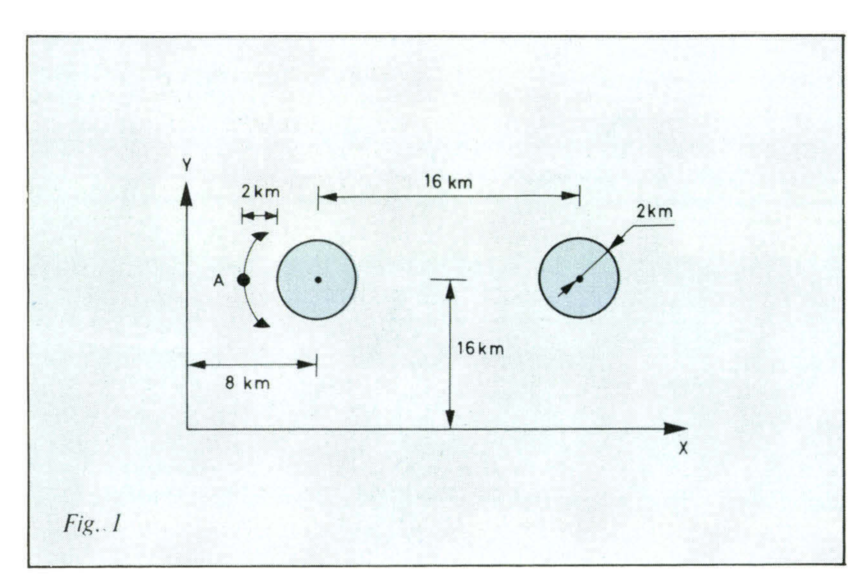
Ce jeu va vous permettre de vous retrouver aux commandes d'un vaisseau spatial. Non pas pour détruire des ennemis comme dans le cas du Startrek, mais pour vous initier au pilotage d'une capsule spatiale. Ce qui sera toujours utile dans quelques années.

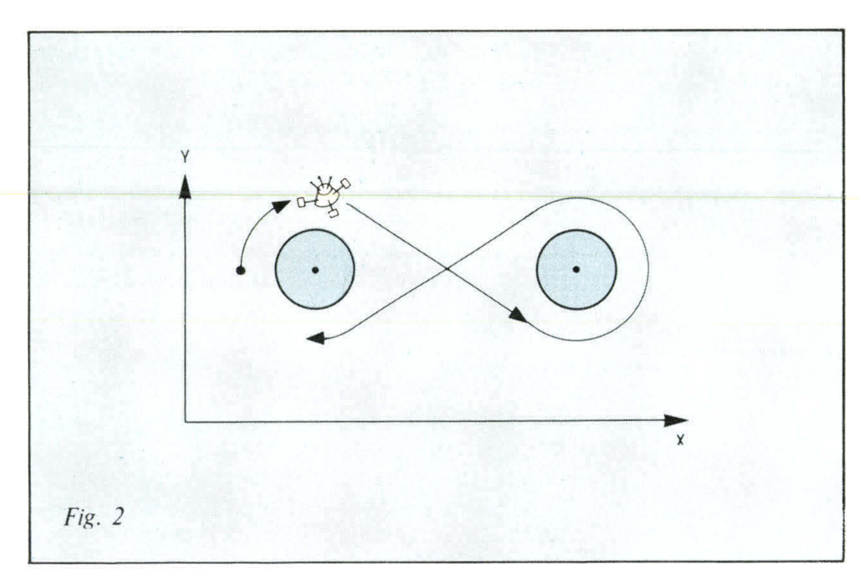
Dans cette capsule, les commandes sont réduites au strict minimum : le pilote dispose uniquement d'un moteur principal pour lui permettre d'accélérer ou de ralentir. Mais alors direz-vous, comment se diriger ? De la même manière que les satellites qui quittent la Terre pour plusieurs années : à l'aide des planètes qui se trouvent à proximité et qui modifient grâce aux forces de gravitation la trajectoire du satellite par l'attraction qu'elles exercent sur lui.

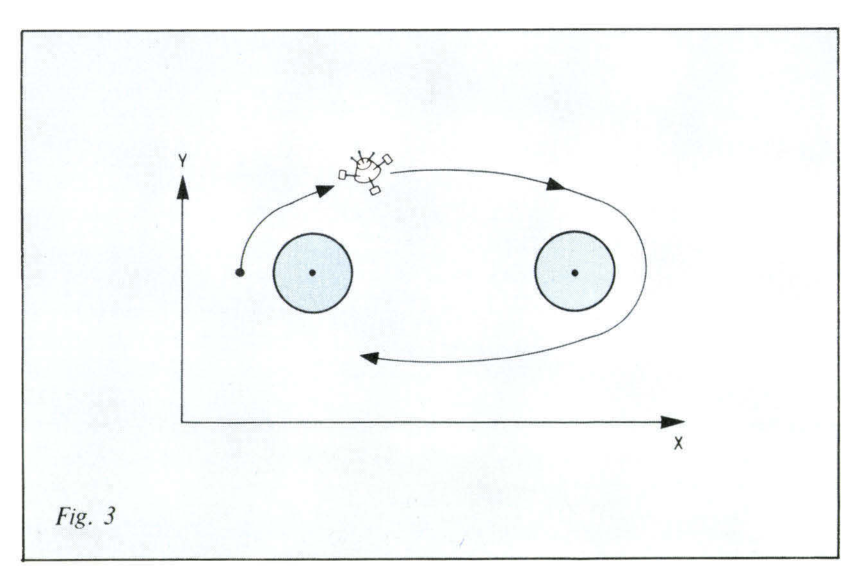
Peut-on simuler un tel voyage avec quelques lignes de Basic ? Essayez alors de faire tourner ce programme. Le matériel nécessaire consiste en une feuille de papier quadrillé, millimétré de préférence pour avoir une plus grande précision, un crayon à mine fine et un partenaire avec qui vous ferez la course.

L'ordinateur se charge de tenir à jour la position de chacun des satellites.

Au fur et à mesure que le carburant est consommé, les accélérations deviennent de plus en plus importantes.







L'espace a été réduit à deux dimensions pour une représentation plus facile sur le papier. Disposons les deux planètes qui vont permettre la navigation et plaçons les deux satellites qui voyagent au même point de départ A **(fig. 1).**

Les valeurs choisies au début du programme sont les suivantes :

- Diamètre de chaque planète : 2 km.
- Distance entre leurs centres : 16 km.
- Position initiale des satellites : 2 km à gauche de la première planète, et dans l'axe qui relie leurs centres.

Vitesse initiale des satellites : 1,7 km/s dans des directions opposées.

L'origine de ce graphique a été fixée de manière à laisser suffisamment d'espace autour des planètes pour l'évolution des satellites. Ainsi la planète de gauche a comme coordonnées 8 km en abscisse et 16 km en ordonnée.

Les satellites pèsent au départ 500 kg et disposent de 1000 litres de carburant. Au fur et à mesure que celui-ci sera consommé, les accélérations deviendront plus importantes, mais nous n'en sommes pas encore là.

Lorsque l'on met en route le programme, l'écran affiche les renseignements concernant le premier satellite : abscisse, ordonnée, vitesse, carburant restant, et la machine attend que l'on indique la quantité de carburant que l'on désire brûler. Celle-ci est limitée à 30 litres/s. Pour accélérer, il suffit de taper le nombre de litres voulu, et pour ralentir, il faut indiquer un nombre négatif.

C'est alors au deuxième joueur de manœuvrer son satellite soit en

Fig. 1. – Représentation de l'espace dans lequel évoluent les deux satellites. Le point de départ est fixé en A et leurs sens de déplacement sont opposés.

Fig. 2. – Un exemple de parcours suivi par un satellite.

Fig. 3. – Autre exemple de trajectoire possible.

```
100 REM JEU DU L-E-M- MICRO SYSTEMES
110 X1=8:Y1=16:R1=2
120 X2=24:Y2=Y1:R2=R1
130 FOR J=1 TO 2
140 X(J)=X1-2*R1:Y(J)=Y1
150 V(J)=0:W(J)=1.7:M(J)=500:N(J)=1000
160 NEXT J:W(2)=-W(1)
170 P1=3.1415926536
180 REM DEBUT DE PARTIE
190 PRINT CHR$ (12):REM EFFACEMENT ECRAN
200 PRINT TAB (30);"CAPSULE SPACIALE"
210 PRINT
220 PRINT TAB (60);"QUANTITE"
230 PRINT "ABSCISSE";
240 PRINT TAB (15);"ORDONNEE";
250 PRINT TAB (30);"VITESSE (m/s) ";
260 PRINT "CARBURANT (I)";
270 PRINT TAB (61);"BRULEE"
280 PRINT
290 REM BOUCLE DES COUPS
300 J=1: GOSUB 340
310 J=2: GOSUB 340
320 GOTO 300
330 REM CALCUL POUR UN SATELLITE
340 X5=X1:Y5=Y1:R5=R1
350 GOSUB 770
360 X5=X2:Y5=Y2:R5=R2
370 GOSUB 770
380 X(J)=X(J)+V(J)
390 Y(J)=Y(J)+W(J)
400 GOSUB 880: IF N<O THEN 680
410 ! ##.###
420 ! #####
430 PRINTUSING 410;X(J);
440 PRINT TAB (15);
450 PRINTUSING 410;Y(J);
460 PRINT TAB (30);
470 V5= SQR (V(J)*V(J)+W(J)*W(J))
480 PRINTUSING 420;V5*1000;
490 PRINT TAB (45);
500 PRINTUSING 420;N(J);
510 PRINT TAB (60);
520 IF N(J)>0 THEN 540
530 PRINTUSING 420;N(J):C=0: GOTO 610
540 INPUT C
550 Q= ABS (C)
560 IF Q>30 THEN Q=30: PRINT CHR$ (7);
570 IF Q<=N(J) THEN 590
580 Q=N(J): PRINT CHR$ (7);
590 IF C=0 THEN 610
600 C=Q* SGN (Q):N(J)=N(J)-Q
610 L=W(J)/V5
620 T2= ATN (L/ SQR (1-L*L))
630 IF V(J)<0 THEN T2=P1-T2
640 V5=V5+(C*10)/(M(J)+N(J))
650 V(J)= COS (T2)*V5
660 W(J)= SIN (T2)*V5
670 RETURN
680 PRINT
690 PRINT "VOUS AVEZ TOUCHE A LA ";
700 PRINT "VITESSE DE ";
710 X= SQR (V(J)*V(J)+W(J)*W(J)9
720 PRINTUSING 420;X*1000;
730 PRINT "m/s"
740 PRINT
750 GOTO 970
760 REM ACCELERATION DUE A UNE PLANETE
770 X5=X(J)-X5
780 Y5=Y(J)-Y5
790 X= SQR (X5*X5+Y5*Y5)
800 L=Y5/X: IF L=1 THEN L=.99999999999
810 T1= ATN (L/ SQR (1-L*L))
820 IF X5<0 THEN T1=P1-T1
830 M-R5*R5*R5
840 G=1.3*M/(X*X)
850 V(J)=V(J)- COS (T1)*G
860 W(J)=W(J)- SIN (T1)*G
870 RETURN
880 X5=X1:Y5=Y1:R5=R1
890 GOSUB 920
900 IF N<O THEN RETURN
910 X5=X2:Y5=Y2:R5=R2
920 X5=X(J)-X5
930 Y5=Y(J)-Y5
940 X= SQR (X5*X5+Y5*Y5)
950 IF X>R5 THEN N=1 ELSE N=-1
960 RETURN
970 END
```

Fig. 4. – Listing du programme du voyage dans l'espace.

modifiant sa vitesse soit en laissant agir l'accélération due à l'attraction des planètes.

Du fait qu'il s'agit d'une course, le but du jeu est, bien entendu, d'arriver à boucler le premier un nombre de tours fixé à l'avance. Mais, afin de voir comment se comporte le satellite dans ces conditions, il est préférable de le laisser accomplir tout seul une révolution autour des planètes, sans la moindre intervention. Car en fait le pilotage demande du doigté et il faut accélérer ou freiner à bon escient si l'on ne veut pas s'écraser sur l'une des planètes ou sortir définitivement de leur zone d'attraction **(fig. 2).**

Ensuite, avec un peu d'habitude, il sera possible de choisir un autre parcours qui est plus rapide, mais nettement plus gourmand en carburant. La réussite d'une telle manœuvre **(fig. 3)** démontre une parfaite maîtrise du pilotage du satellite.

En règle générale, une bonne tactique consiste à passer aussi près que possible des planètes pour profiter au maximum de l'accélération qu'elles engendrent. Celle-ci est nettement supérieure à ce que peut fournir le moteur du satellite. La distance parcourue en est réduite d'autant et la vitesse reste toujours à une valeur élevée.

Voici maintenant quelques explications concernant le programme lui-même **(fig. 4).**

Les valeurs initiales se trouvent dans les premières lignes :

- X1, Y1 et R1 représentent l'abscisse, l'ordonnée et le rayon de la planète 1.
- X2, Y2, R2, idem pour la planète 2.
- X(J) et Y(J) l'abscisse et l'ordonnée des satellites.
- V(J) et W(J), la vitesse en x et en y des satellites.

Tous les calculs sont effectués en km ou km/s, mais les vitesses sont affichées en m/s, pour plus de clarté.

La seule difficulté consiste à passer fréquemment de coordonnées polaires (pour exécuter les calculs sur angle et module) en coordonnées rectangulaires pour l'affichage des positions.

Pour chacun des satellites, on calcule l'accélération due à chaque planète, on modifie la vitesse du véhicule en conséquence, puis on calcule les nouvelles coordonnées de celui-ci et on les affiche ; à moins qu'il n'y ait eu un « crash » et dans ce cas le programme s'arrête.

L'accélération due aux planètes est proportionnelle au cube de leur rayon et l'accélération due au moteur est fonction de la masse du satellite, compte tenu du carburant restant.

Les instructions PRINTUSING permettent d'avoir un affichage des résultats avec un nombre limité de décimales. Pour les Basic qui n'ont pas cette instruction, il faut employer la fonction DIGITS ou tronquer les nombres avant affichage, par une fonction INT (partie entière).

Les fonctions trigonométriques employées sont les plus courantes.

SIN = sinus
COS = cosinus
ATN = arc tangente.

Tous les paramètres sont bien sûr modifiables. Mais les changements les plus intéressants consistent en ceci :

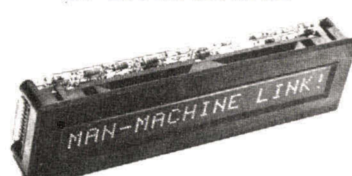
- Avoir un ou plusieurs joueurs : changer le nombre de tours de la boucle FOR-NEXT entre les lignes 130 et 160 et ajouter ou supprimer le calcul correspondant après la ligne 300.
- Avoir une ou plusieurs planètes : initialiser les coordonnées et le rayon de chacune avant la ligne 130 et ajouter le calcul correspondant avant la ligne 380.

Une simulation plus complète du système solaire n'est pas possible avec ce programme car, ici, les planètes sont immobiles, mais cet exercice constitue malgré tout un bon entraînement pour le pilotage des véhicules futurs. ■

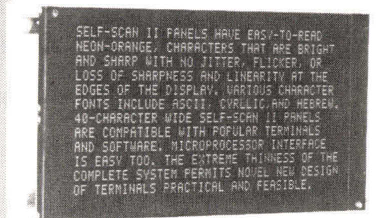
H. EYMARD-DUVERNAY

de nouvelles dimensions dans les écrans plats !..

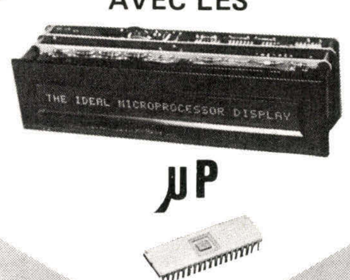
LIAISON
ENTRE
L'HOMME
ET LA MACHINE



ULTRA-PLATS



COMPATIBLES
AVEC LES



Burroughs B

SELF-SCAN® II

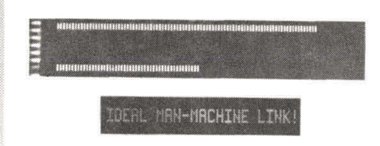
POUR
LES TERMINAUX
D'ORDINATEURS OU
POUR VOTRE SYSTEME !



POUR
LES PANNEAUX
PUBLICITAIRES
GARES, AEROPORTS,...



POUR
L'INSTRUMENTATION



ECRANS A PLASMA POUR AFFICHAGE ALPHANUMERIQUE

16 à 480 caractères, en simple ligne, en multilignes ou en modules assemblables

707 TP



Département " Composants Passifs " B.P. N° 2, 92 310 SEVRES, Tél. : (1) 534-75-35, Télex : TEKLEC 204 552 F







microordinateur PET 2001

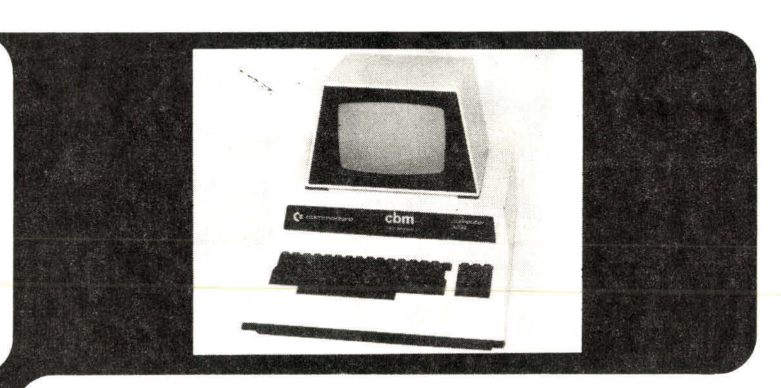
— **un seul coffret**
— complet, compact
— 7 K RAM disponibles utilisateur
— Basic étendu résident
— Interface I EEE 488
— Connecteurs d'accès aux bus du Microprocesseur et à un port de 8 lignes **5.650 F (HT)**

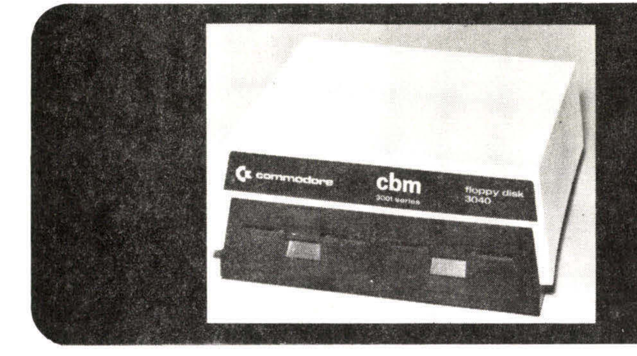
lecteur enregistreur de cassette extérieur pour PET 2001 et CBM 3016 et 3032 **490 F (HT)**

microordinateur CBM 3016/3032

— mêmes caractéristiques que le PET 2001
— RAM disponibles utilisateurs :
• CBM 3016 : 15 K
• CBM 3042 : 31 K
— clavier machine à écrire et clavier numérique séparé.

CBM 3016 : **6 950 F (HT)**
CBM 3032 : **8 450 F (HT)**





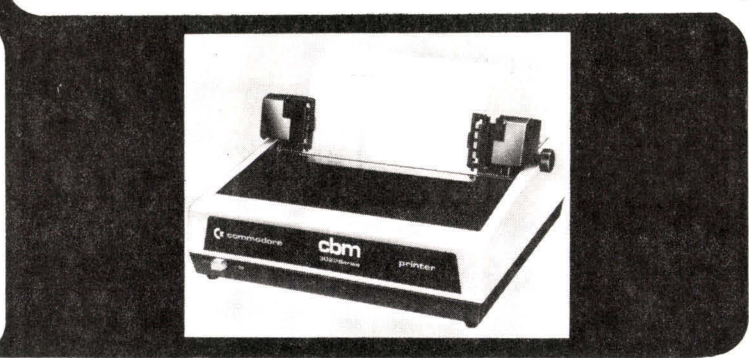
unité de double floppy CBM 3040

— capacité 2 x 180 000 octets
— Disc Operating System (DOS) intégré sur ROM dans l'unité de disquettes **9 350 F (HT)**

J. Pernot

imprimantes CBM 3022/3023

— 80 colonnes, 90 caractères/seconde
— Impression des caractères ASCII et graphiques du PET/CBM
— Entraînement à traction ou à friction
— Impression à impact, matrice à aiguilles
• CBM 3022 (traction) **6 950 F (HT)**
• CBM 3023 (friction) **5 950 F (HT)**



Coupon-réponse à nous retourner pour recevoir notre documentation

NOM ....
Ets ....
Adresse ....
....
TEL. ....



97, RUE DE L'ABBE GROULT
75015 PARIS
TEL. : 532.29.19 +

SICOB BOUTIQUE, STANDS 139 - 141 - 143. — SICOB OEM, STANDS 43 - 45.

Programme de LOTO

Le programme

```
0010 REM ...PROGRAMME DE LOTO
0020 REM ...IL TIRE 6+1 NUMEROS ALLANT DE 1 A 49 AU HASARD
0030 REM ...GAIN ASSURE !........
0040 DIM N(7)
0050 PRINT "LES 6 PREMIERS NUMEROS QUE VOTRE ORDINATEUR";
0060 PRINT " VOUS PROPOSE SONT LES SUIVANTS : "
0070 GOSUB 1000
0080 FOR I= 1 TO 6
0090 PRINT N(I);
0100 NEXT I
0110 PRINT
0120 PRINT "LE NUMERO COMPLEMENTAIRE POURRAIT ETRE : "
0130 PRINT N(7)
0140 END
1000 FOR I = 1 TO 7
1010  N(I)=INT(49*RND(0)+1)
1020 FOR J = 1 TO I
1030 IF I=J THEN 1050
1040 IF N(J)=N(I) THEN 1010
1050 NEXT J : NEXT I
1060 RETURN
```

Exemple de « RUN »

```
READY
#RUN
LES 6 PREMIERS NUMEROS QUE VOTRE ORDINATEUR VO'IS
PROPOSE SONT LES SUIVANTS :
19 1 32 7 47 42
LE NUMERO COMPLEMENTAIRE POURRAIT ETRE :
43

READY
#RUN
LES 6 PREMIERS NUMEROS QUE VOTRE ORDINATEUR VOUS
PROPOSE SONT LES SUIVANTS :
4 17 30 38 13 41
LE NUMERO COMPLEMENTAIRE POURRAIT ETRE :
36

READY
#RUN
LES 6 PREMIERS NUMEROS QUE VOTRE ORDINATEUR VOUS
PROPOSE SONT LES SUIVANTS :
44 15 20 4 33 21
LE NUMERO COMPLEMENTAIRE POURRAIT ETRE :
16

READY
#
```

Ce programme se propose de faire de vous des millionnaires...

A l'heure des « Astres » et « Horoscopes », pourquoi ne pas essayer « un moyen scientifique pour gagner à coup sûr » ?

Avec ce programme, vous pouvez impressionner même un entourage plus scientifique.

Un tirage au hasard d'une suite de 7 nombres allant de 1 à 49, permet d'obtenir les 6 + 1 numéros qui fascinent tant !

Le tirage est garanti aléatoire et sans doubles, un test spécial les éliminant.

A la base du tirage au sort, il y a la formule :

$$N = INT (49 * RND (0) + 1)$$

permettant de tirer un nombre compris entre 1 et 49, à partir de la fonction RND (0) qui donne un nombre aléatoire à 6 ou 9 chiffres, en fonction de la machine utilisée, compris entre 0 et 1. Sur certains micro-ordinateurs, comme le PET, la fonction équivalente est RND (1). Quelle que soit la machine, il faut utiliser la fonction qui ne tire jamais deux fois le même jeu de nombres, bien entendu. Sur certains autres systèmes, on trouve l'ordre BASIC : RANDOMISE.

Les autres instructions du petit programme ci-dessus sont généralement les mêmes sur tous les ordinateurs.

Le programme de tirage au sort, proprement dit, est celui des lignes 1000 à 1060. La boucle de la ligne 1000 tire 7 nombres au hasard et remplit un tableau de 7 éléments N (I). Une deuxième boucle, à la ligne 1020 vérifie que le tirage d'un nombre « I » ne correspond pas à un nombre « J » déjà tiré.

Le cas échéant il y aura un tirage supplémentaire. Cette opération fausse quelque peu les probabilités, par rapport à la corbeille qui se vide peu à peu de billes, mais, néanmoins, l'erreur est négligeable.

Le programme principal, lignes 10 à 140, ne fait qu'éditer les numéros du tirage.

Si vous gagnez vraiment, ne nous oubliez pas !... ■

A. DORIS

ITT

ACCÉDEZ
A L'INFORMATIQUE SUR MESURE

AVEC LE MICRO ORDINATEUR 2020 ET SES PÉRIPHÉRIQUES



DATA SOFT

Siège Social : 212, rue La Fayette - 75010 Paris
Tél. : 205.38.71

DEPOSITAIRE IMSAI

SYSTEMES A BASE DU BUS S100
évolutifs, stockage de
0,2 à 80 Millions de caractères

SYSTEME COMPLET VDP 80



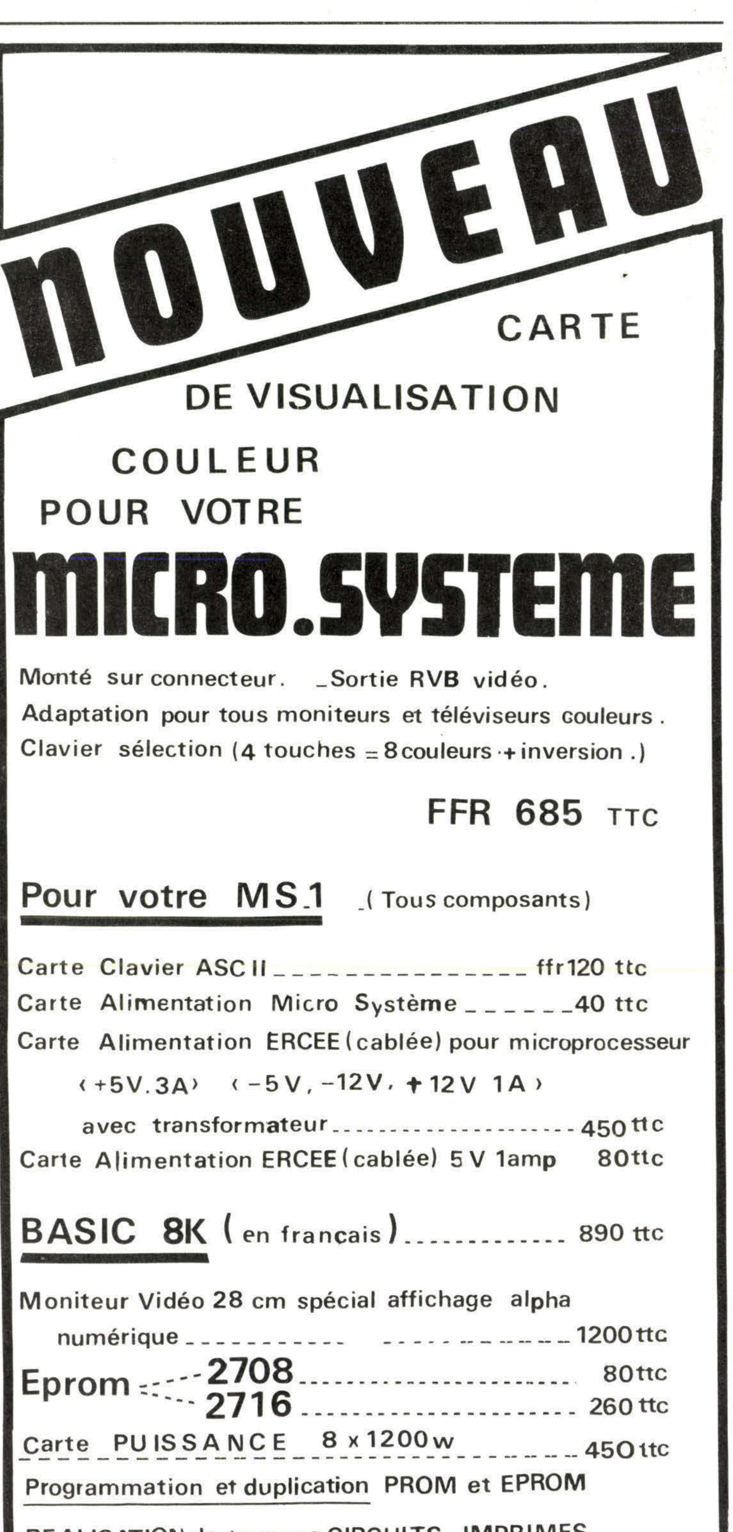
- Microprocesseur 8085 INTEL
- Ecran 80 × 24 de 30 cm
- 1,2 Million de caractères en double densité
- 32 K ou 64 K de mémoire RAM
- Système de gestion multidisques IMDOS avec BASIC (autres langages en option).

SYSTEME COMPLET VDP 40/44



- Microprocesseur 8085 INTEL
- Ecran 80 × 24 de 20 cm
- 180 K ou 400 K ou 780 K en ligne sur mini disquette
- 32 K ou 64 K de mémoire RAM
- Système de gestion multidisques IMDOS avec BASIC (autres langages en option).

NOMBREUX LOGICIELS OPERATIONNELS
RECHERCHONS REVENDEURS



Programmation et duplication PROM et EPROM

REALISATION de tous vos CIRCUITS IMPRIMES
(simples et double_faces)

ETUDE et REALISATION de vos ENSEMBLES et sous-ENSEMBLES ELECTRONIQUES.

ERCEE

36.38 rue de Saussure. 75 017 PARIS

Lundi au Samedi de 9 à 19 h Tél. 924 17 94



Service documentation

Ce service lecteur permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs une documentation complémentaire sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Mais attention, chaque carte n'est valable que pour un seul produit ou article. Dans le cas de plusieurs demandes, les cartes-réponse peuvent être envoyées dans une même enveloppe.

Adressez les cartes affranchies à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra les demandes en précisant bien les références du produit, le numéro de la revue, le mois, la page et le nom du fabricant.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité," indiquez simplement la branche dans laquelle votre entreprise est spécialisée.

MICRO-SYSTÈMES
15, rue de la Paix
75002 Paris

Demande de renseignements complémentaires



N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____________________

____

Nom du fabricant : ____________________

Nom et prénom : ____________________
Société : ____________________
Adresse : ____________________
____________________ Tél. : ____________________
Fonction : ____________________
Secteur d'activité de la Société : ____________________

____



Affranchir ici



15, rue de la Paix
75002 Paris **France**



Bulletin d'abonnement à MICRO SYSTEMES
1 an - 6 numéros

Ecrire en CAPITALES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci

|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Nom, Prénom

|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Complément d'adresse (Résidence, Chez M., Bâtiment, Escalier, etc.)

|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

N° et Rue ou Lieu-Dit

|_|_|_|_|_| |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Code Postal *Ville*

Dépt	Cne	Qtier

Ne rien inscrire dans ces cases

☐ Je m'abonne pour la 1re fois à partir du numéro paraissant au mois de ....
☐ Je renouvelle mon abonnement.
☐ Je joins à ce bulletin la somme de :
☐ 55 F pour la France
☐ 80 F pour l'étranger par :
☐ chèque postal
☐ chèque bancaire
☐ mandat-lettre

à l'ordre de MICRO-SYSTÈMES.

☐ mettre une croix dans la case correspondante.
Sauf demande de votre part, aucune facture ne sera normalement établie par nos services.

Affranchir
ici



15, rue de la Paix
75002 Paris France

Demande de renseignements complémentaires

MICRO SYSTEMES

N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ______

Nom du fabricant : ______

Nom et prénom : ______
Société : ______
Adresse : ______
______ Tél. : ______
Fonction : ______
Secteur d'activité de la Société : ______

Carte à joindre au règlement et à adresser à :

MICRO-SYSTÈMES
Service des abonnements
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19 - France





MICRO
SYSTEMES

Ne courez plus après l'information

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

Utilisez notre carte d'abonnement

1 an - 6 numéros
France : 55 F
Etranger : 80 F



MICRO SYSTEMES
15, rue de la Paix
75002 Paris France

Affranchir ici

Service documentation

Ce service lecteur permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs une documentation complémentaire sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Mais attention, chaque carte n'est valable que pour un seul produit ou article. Dans le cas de plusieurs demandes, les cartes-réponse peuvent être envoyées dans une même enveloppe.

Adressez les cartes affranchies à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra les demandes en précisant bien les références du produit, le numéro de la revue, le mois, la page et le nom du fabricant.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité," indiquez simplement la branche dans laquelle votre entreprise est spécialisée.

MICRO-SYSTÈMES
15, rue de la Paix
75002 Paris

Demande de renseignements complémentaires

MICRO SYSTEMES

N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____________________

Nom du fabricant : ____________________

Nom et prénom : ____________________
Société : ____________________
Adresse : ____________________
____________________ Tél. : ____________________
Fonction : ____________________
Secteur d'activité de la Société : ____________________

Affranchir ici



15, rue de la Paix
75002 Paris France

Demande de renseignements complémentaires

MICRO SYSTEMES

N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____________________

____

Nom du fabricant : ____________________

Nom et prénom : ____________________
Société : ____________________
Adresse : ____________________
____________________ Tél. : ____________________
Fonction : ____________________
Secteur d'activité de la Société : ____________________
____

Affranchir ici



15, rue de la Paix
75002 Paris **France**



Demande de renseignements complémentaires



MICRO SYSTEMES

N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____________________

____

Nom du fabricant : ____________________

Nom et prénom : ____________________
Société : ____________________
Adresse : ____________________
____________________ Tél. : ____________________
Fonction : ____________________
Secteur d'activité de la Société : ____________________
____



MICRO SYSTEMES

Ne courez plus après l'information

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

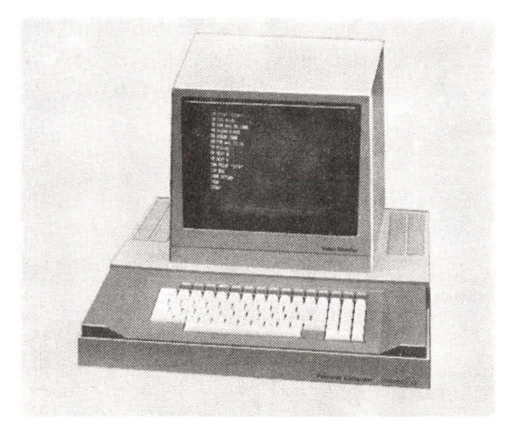
Utilisez notre carte d'abonnement

1 an - 6 numéros
France : 55 F
Etranger : 80 F

CRÉDIT POSSIBLE

SBS 8000

Un ordinateur sur votre bureau
Un système dans votre entreprise



SBS 8000 - Micro-ordinateur.

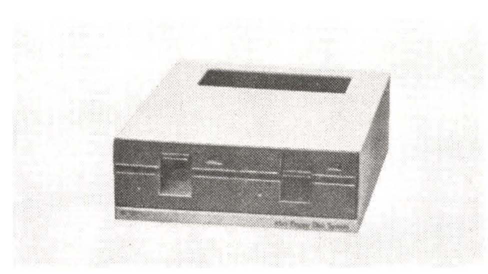
MICRO-ORDINATEUR COMPLET

- CLAVIER ALPHANUMÉRIQUE ETENDU. Clavier numérique, et touches de fonction programmables permettant 16 fonctions différentes.
- ECRAN VIDEO de 16 lignes de 64 caractères. Définition en graphique 128x96. Contrôle complet du curseur.
- MICROPROCESSEUR : Z 80 A (4 MHz).
- MEMOIRE ROM de 24 K, dont le SUPER BASIC 16 K, le programme de test de bon fonctionnement du système, et le DOS de disque souple.
- MEMOIRE RAM : 16 K ou 32 K entièrement utilisables par le programme utilisateur.
- HORLOGE INCORPORÉE permettant d'afficher l'heure.
- CONNECTEURS D'EXTENSION pour enfichage des interfaces.
- ALIMENTATION INCLUSE 220 V.

Plusieurs unités peuvent être connectées pour former un ensemble multiposte travaillant en multiprogrammation.

Micro-ordinateur 16 K **(8 800 F H.T)** .... **10 350 F TTC**

Micro-ordinateur 32 K **(9 600 F H.T.)** .... **11 290 F TTC**



SBS 8110 - Floppy.

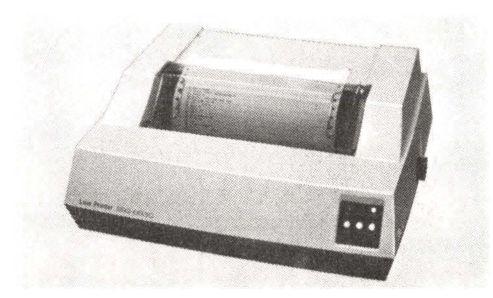
UNITÉ DE DISQUES SOUPLES

- 184 K octets formattés par disque. L'accès DMA permet un transfert à 250 K bits/s.
- Coffrets de 1 à 2 unités de disques souples.
- Contrôleur pour 4 unités de disques.
- Entrées-sorties commandées par un DOS en ROM.

Coffret de 1 disque souple (**3 597 F H.T.**) .... **4 230 F TTC**

Coffret de 2 disques souples (**5 948 F H.T.**) .... **6 995 F TTC**

Contrôleur pour 4 disques et câble 2 disques (**1 488 F H.T.**) .... **1 750 F TTC**



SBS 8830 - Imprimante.

IMPRIMANTES

- IMPRIMANTE SBS 8830
  80 colonnes - Matrice 5x7.
  84 lignes/minute, soit 125 caractères/s.
  Impression sur 8''
  Entraînement à picot.
  Double largeur de caractère par programme.
- IMPRIMANTE SBS 8703
  132 colonnes - Matrice 7x9.
  180 caractères/secondes.
  Impression sur 16''
  Double largeur de caractère par programme.

SBS 8830 (**5 280 F H.T.**) .... **6 210 F TTC**

Interface pour imprimante (**570 F H.T.**) .... **670 F TTC**

CES IMPRIMANTES PARALLELES SONT COMPATIBLES CENTRONICS.

LOGICIEL SYSTEME

BASIC ETENDU en ROM
— 16 chiffres significatifs.
— structure en pages.
— touches de fonctions programmées.
— Instructions graphiques.

— Mots de passe.
— Spooling sur imprimante.
— Multiprogrammation.

COBOL sur disquette, en option.

Le manuel d'utilisation est en français-crédit et leasing possible.

Veuillez faire parvenir à l'adresse ci-dessous.
☐ une documentation sur le système SBS 8000 et ses options.
☐ les modalités et barèmes du crédit et du leasing.
Ci-joint une enveloppe timbrée à 2,10 F de format 16x24 cm libellée à mon adresse.

M. ....

Rue ....

Code postal .... *Ville* ....

(Retournez ce bon et votre enveloppe à JCS Composants, 25, rue des Mathurins, 75008 Paris)

Importation et distribution :
JCS COMPOSANTS
25, rue des Mathurins, 75008 Paris - Télex 280 400.

Vente à Paris :
INTERFACE, 25, rue des Mathurins, 75008 Paris - Tél. : 265.42.62.
FANATRONIC, 35, rue de la Croix-Nivert, 75015 Paris - Tél. : 306.93.69

On ne joue pas.

La définition par SORD du vrai micro-ordinateur est la suivante : il faut que ce soit un authentique équipement informatique de travail permettant le plus faible investissement.

Voilà quelle est la philosophie de SORD ; elle est fondée avant tout sur une vocation de professionnalisme. Professionnalisme tant au plan de la finition des matériels, de leur fiabilité, que de l'intelligence de leur conception.

Car, il n'y a pas de miracle, quand on veut qu'un micro-ordinateur soit un outil de travail performant, il faut lui en donner les moyens technologiques. C'est pourquoi, SORD a opté pour les meilleures solutions de construction. Quand un utilisateur s'équipe d'un SORD, c'est avec la certitude que ce système de base pourra évoluer en fonction de nouveaux besoins. Quand on investit dans un micro-ordinateur il faut être très attentif à ne pas parvenir tout de suite "au bout des capacités de son équipement". C'est bien là le vrai débat :
ou bien on se trompe sur la raison d'être d'un micro-ordinateur et l'on découvre, en général trop tard, les limites du matériel acquis par rapport aux besoins de travail. Ou bien, on prend la peine d'étudier en professionnel les capacités réelles des SORD par rapport à leur prix, et leur prix par rapport au marché... alors on s'équipe d'un outil de travail parfaitement fiable, performant, évoluant dans une ligne homogène de produits rigoureusement compatibles.

LA NOUVELLE INFORMATIQUE JAPONAISE.

Un sens aigü de la rigueur technologique, beaucoup de sérieux dans la construction, voilà ce qui définit la méthode de travail de SORD.

C'est pourquoi de nombreux professionnels sont attirés par cette gamme de micro-ordinateurs qui sait couvrir une très large plage d'utilisations. C'est une notion d'autant plus appréciée qu'elle correspond en outre à des niveaux de prix parfaitement ajustés aux applications exigées.

C'est ainsi que de la plus simple configuration SORD, aux environs de 18 000 Frs jusqu'au Système MK 233 à disque dur de 12 Méga-Octets, la gamme SORD est l'une de celles qui présente à l'heure actuelle le plus d'avantages réels en rapport prix/performance.

... quelques caractéristiques SORD :

écran 24 l x 80 c Maj-Min semi-graphique

clavier : – alpha numérique – numérique déporté
– clavier de fonction – fonction BASIC

unité disquette : 1 - 4 unités de 5 pouces
capacité 350 K octets

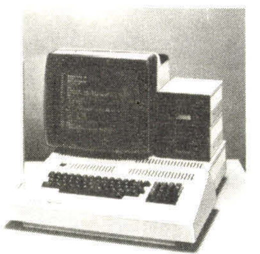
Interfaces : – 2 interfaces série
– extension bus S100 sur le M 223 avec 3 emplacements libres.
– coupleur A/N et N/A
– coupleur 32 E/S numérique
– GP IB interface IEEE
– coupleur graphique couleur ou N/B

extension disque dur
jusqu'à 3 unités de 12 Méga-Octets

Logiciel : – moniteur DOS
– assembleur
– macro-assembleur
– BASIC matriciel
– compilateur BASIC
– compilateur FORTRAN
– COBOL

etc...

C'est GEPSI qui assure le service et la maintenance de tous les matériels SORD ; nous restons votre interlocuteur dès le premier contact vous garantissant le service après-vente et le support technique par une équipe compétente. Appelez-nous !



SORD M 170 ACE



SORD M 203



SORD M 223



mass

Informations sur demande à :

GEPSI **Distributeur Officiel pour la France**
42 rue Etienne Marcel 75002 Paris
Tél. : 233.61.14 + - Télex : LORESOL 220104 F

SICOB Stand N° 3F 3619

Robots, automates programmables, systèmes dynamiques et théorie des systèmes

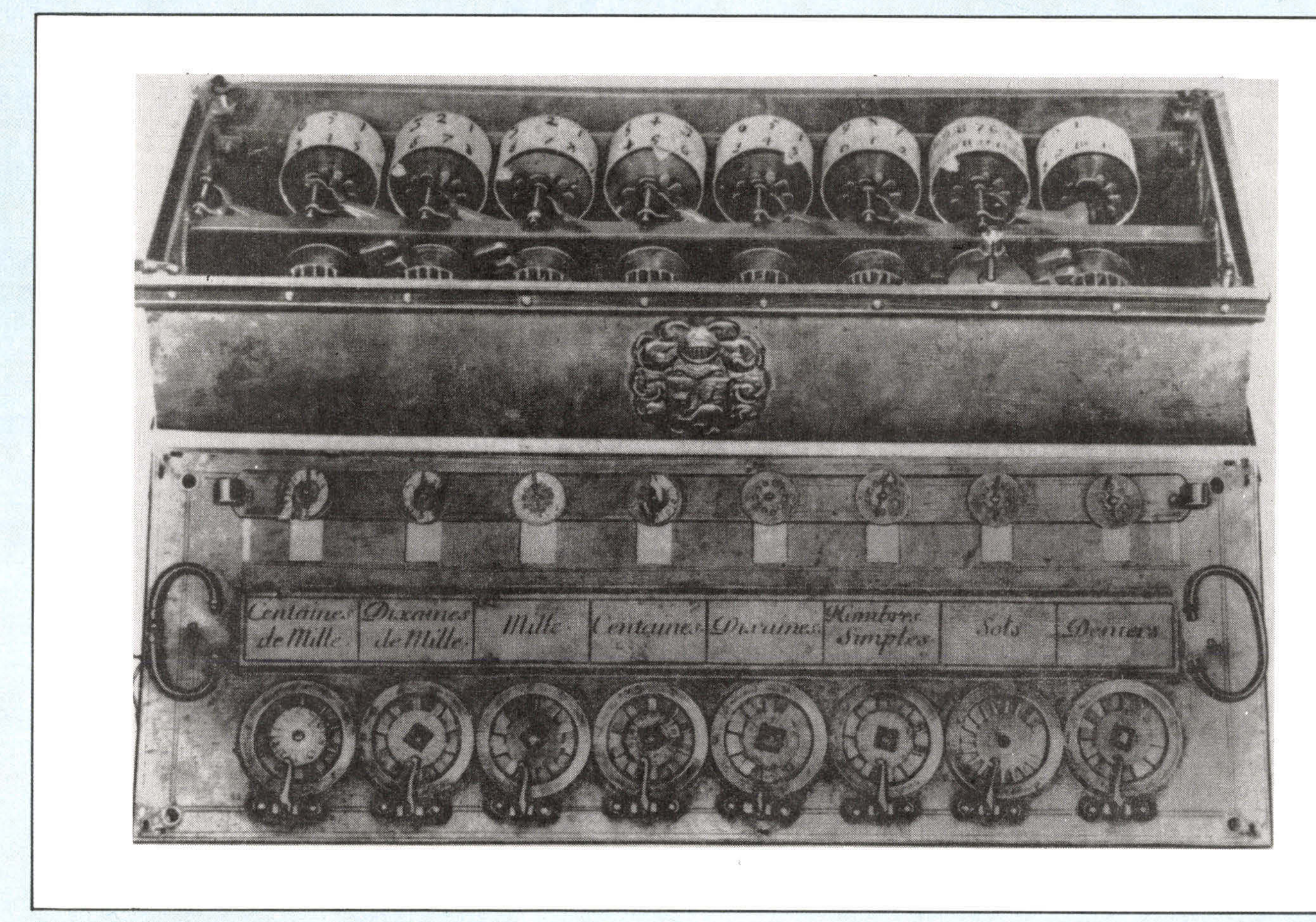


Photo 1. – « Machine Arithmétique de Pascal (1642) ». Conservatoire des Arts et Métiers (photo du Palais de la Découverte).

Nous avons vu précédemment (*) les caractéristiques essentielles des systèmes automatiques que sont les automates et les robots.

Nous avons donné une description de quelques-uns d'entre eux en accordant la priorité aux plus anciens et par là même aux plus célèbres.

Afin d'acquérir plus rapidement une vision globale propre à mettre en évidence l'unité de comportement qui régit ces systèmes, nous allons présenter différents types d'automates, anciens ou très récents, sans nous soucier de leur classification ou autres considérations trop théoriques.

Cette vision nous facilitera par la suite la compréhension de la similitude de comportement de systèmes aussi différents qu'une cellule nerveuse et le cosmos tout entier. La première relève de la cybernétique moléculaire alors que le second relève de la cybernétique cosmologique.

De la constance des robots dans le respect des lois

On a vu que tout automate doit intégrer les trois fonctions suivantes : découverte de l'environnement, décision, manipulation automatique et programmable par un système informatique quelconque.

Ce système obéit aux instructions d'un programme préalablement enregistré en mémoire.

Quant aux automates dits « intelligents », ceux-ci par opposition aux robots « simples » travaillent en boucle fermée. En fait, leurs capteurs informent l'organe de commande de toutes les positions atteintes au fur et à mesure de l'exécution des mouvements.

L'évolution de ces robots est très significative et a suivi l'évolution de la technologie électronique et plus généralement informatique.

En effet, si aux débuts la commande sensorielle et tactile était réalisée par des palpeurs mécaniques plutôt qu'électroniques, la génération suivante s'est trouvée dotée d'une capacité de coordination assurant une meilleure reconnaissance de l'environnement tout en obéissant aux **mêmes lois générales de la cybernétique.**

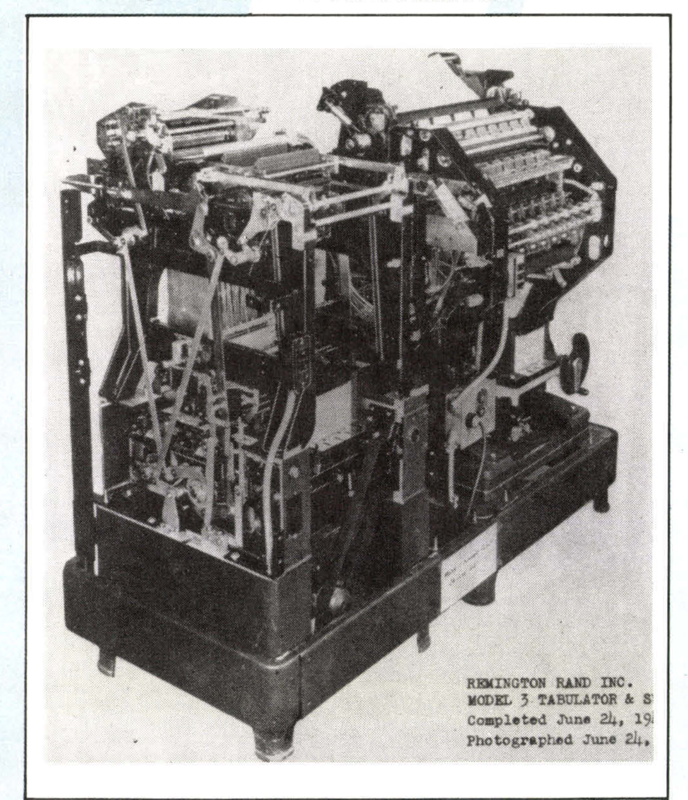
Ce qui veut dire qu'au fil des générations successives les robots deviennent de plus en plus perfectionnés tout en gardant les mêmes lois de fonctionnement, ces améliorations se faisant au prix de manières différentes dans la saisie, le stockage et le traitement de l'information au niveau de l'organe de commande.

Ceci a pour résultat que les robots d'aujourd'hui sont « physiquement » très différents de ceux des époques de l'abaque, du bouclier ou encore de celle de la machine de Pascal.

Evolution de l'organe de commande chez les « robots »

L'évolution dans la conception et la réalisation pratique des organes de commande des robots s'est faite parallèlement à l'évolution du calcul automatique effectué sur machine de Pascal pour commencer, puis sur machines à calculer électroniques modernes à logique modifiable grâce à l'apport des microprocesseurs.

Photo 2. – Elément d'un ensemble de machines à statistiques : calculatrice Power Remington. (Photo du Palais de la Découverte).



On peut affirmer que jusqu'au XX[e] siècle on a poursuivi un effort constant de mécanisation et de perfectionnement des organes principaux de ces robots.

Egalement, on a visé à rendre la « machine » complètement autonome. Par exemple, la **machine de Bollée** était capable d'effectuer la division d'une façon entièrement automatique ; la **machine de Burroughs** (de 1888) réalisait une impression automatique.

Déjà en 1830, l'Anglais Babbage a conçu (mais pas réalisé, à cause de l'insuffisance des moyens existants) la première machine à calculer à programme externe.

Les plans de Babbage ont été repris beaucoup plus tard, en 1938, au moment où l'électronique apportait enfin la solution technologique.

L'histoire moderne des machines à cartes perforées ne commence qu'en 1945 avec la réalisation de l'« Automatic Sequence Calculator » ou « Mark I », machine en partie inspirée des travaux de Babbage.

C'est la première fois qu'on a eu l'idée de connecter à une calculatrice effectuant les opérations fondamentales (addition, soustraction, multiplication, division) une « mémoire » capable d'enregistrer et de conserver les données de base durant tout le temps nécessaire aux calculs. Une bande perforée permettait de commander les opérations selon un programme pré-établi.

Tous les automates construits à partir de cette année 1945 vont englober dans leur organe de commande ces éléments constitutifs : mémoire, programme et calculatrice remplacés aujourd'hui respectivement par les micro-mémoires, micro-programmes et micro-ordinateurs.

Construit par I.B.M., le « Mark I » fut le premier calculateur automatique à séquence contrôlée. Il recevait son information sous forme de perforations dans des cartes. La mémoire était constituée par des accumulateurs à roue ou à cadran et avait une capacité de seulement 3090 chiffres.

Les opérations de calcul étaient réalisées d'une manière relativement simple : pour les additions et les soustractions on transférait tout simplement le contenu d'un accumulateur sur un autre, un compteur assurait les multiplications et les divisions, alors que le calcul des sinus, d'exponentielles et de logarithmes s'effectuait à l'aide de circuits spéciaux. Finalement, l'information était restituée sous forme de cartes ou de bandes perforées ou bien imprimée à l'aide de deux machines à écrire.

Une observation s'impose.

A ce stade, ces machines de calcul dites « automatiques » ne sont pas encore de vrais automates au sens « cybernétique » du terme, car s'il existe une circulation de l'information, il n'y a pas de « feed-backs » qui assurent l'homéostasie du système et son contrôle.

D'autre part, ces machines ne constituent pas des robots « intelligents » conformément à ce que l'on définira ultérieurement comme « intelligence artificielle », car il n'y a pas création d'information.

Il faut préciser que toutes ces machines, dotées de « lecteurs » de l'information, arrivent à décrypter les « signes » mais restent à ce stade. Elles n'arrivent pas à dégager « un sens », une « signification » de ces signes, chose que l'intelligence « humaine » dotée « d'imagination » et de « conscience de soi » réalise

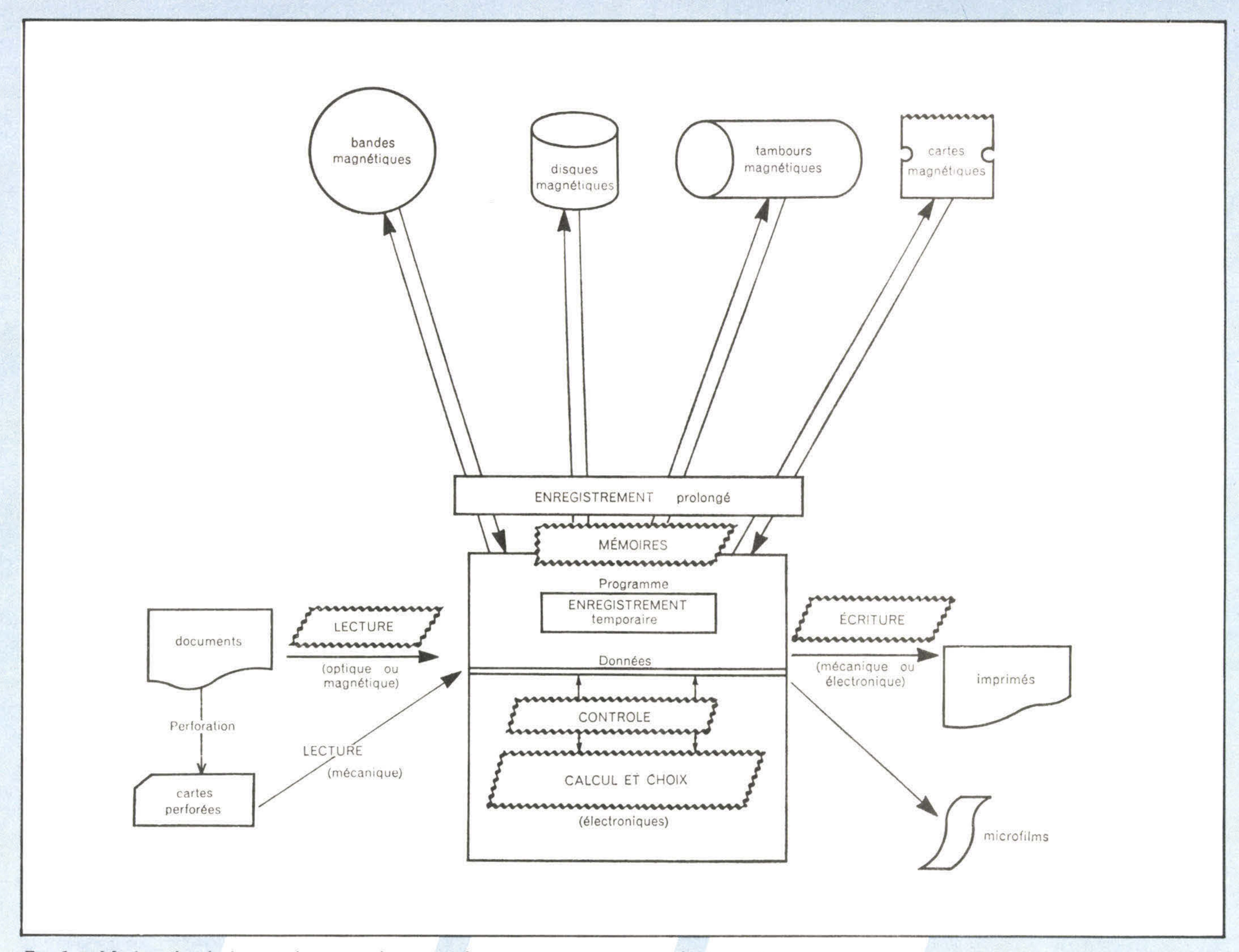


Fig. 1. – Machine à calculer : analogie avec le cerveau humain et sa structuration fonctionnelle.

avec facilité. De cette différence découlent les difficultés de construire une « bonne machine à traduire », par exemple.

La présentation très brève de ces ancêtres de nos ordinateurs permet de retracer l'historique de leur évolution.

Bien que les automates programmables des années 70 semblent ne plus rien posséder en commun avec ceux-ci, leur « tête pensante » porte encore l'empreinte de cette évolution.

De même, les robots « super intelligents » de 1979, tout en étant pourvus de tout ce que la micro-électronique peut offrir, contiennent encore des composants hérités de la première époque : 1930-1950.

Les robots « avancés » d'aujourd'hui fonctionnent souvent en boucle fermée. Ils sont donc pourvus de « feed-backs » qui permettent de corriger l'exécution des opérations envisagées.

Leur organe de commande est constitué d'un ordinateur (ou d'un micro-ordinateur) de grande capacité mémoire qui supervise la coordination œil-bras couplée à la commande sensorielle dans le cas de robots du type « percepto-moteurs ».

La dernière génération de robots, encore à l'étude actuellement, voit apparaître des machines dotées d'une intelligence artificielle. Elles peuvent même interpréter vocalement les ordres de l'opérateur et résoudre les problèmes de reconnaissance d'objet. Ces derniers sont intrinsèquement difficiles à résoudre puisque liés à la reconnaissance des formes.

Les machines numériques, appelées aussi « arithmétiques » (*) utilisent une représentation discrète en « tout ou rien » (0 ou 1) et tout leur fonctionnement ainsi que leurs aptitudes sont marqués à jamais par la logique de cette structuration, somme toute, rigide.

Les machines « analogiques » (**) sont des machines à représentation numérique continue qui remplacent le « tout ou rien » des machines numériques, par l'utilisation des grandeurs physiques continues, comme, par exemple, une tension ou un courant électrique ayant une variation continue dans le temps.

Un schéma général, figurant seulement les éléments principaux des calculateurs automatiques est illustré à la **figure 1.**

Des machines analogiques, tout comme celles arithmétiques, ont évolué, sinon par le principe fondamental, resté inchangé, du moins par la nature et la structure des circuits et composants employés.

La première machine analogique, celle de Lord Kelvin (1867), était conçue en vue de la résolution d'équations différentielles.

En 1925, Vaner Bush a réalisé une machine destinée

à calculer des intégrales. Le système d'intégrateurs à roulettes utilisé ne permettait pourtant pas d'obtenir une bonne précision, justement parce que les grandeurs à analyser étaient représentées « mécaniquement » par la rotation des axes de la machine. Le sens et la grandeur de la rotation effectuée par un axe indiquaient la valeur de la variable mesurée.

L'information, dans le cas des machines analogiques mécaniques, était introduite « directement », sous la forme de tables de fonction, constituées par un tambour sur lequel la fonction à étudier était représentée graphiquement. L'information se trouvait restituée sous forme de graphiques.

Cette première génération de machines analogiques de type mécanique fut remplacée, bien évidemment, par une génération du type électro-mécanique avec laquelle les variables étudiées sont représentées par des grandeurs électriques.

Enfin, les machines à calculer électroniques, d'abord à tubes et ensuite à transistors, ont permis d'augmenter la précision des calculs effectués et la rapidité d'exécution des opérations prévues par le programme, en diminuant, en même temps, considérablement l'inertie du système.

Pourtant, le schéma de principe et la « philosophie de base » de chacun de ces deux types de machines, sont restés inchangés, avec les qualités, les défauts et leurs limitations respectives.

« Chaque chose en son temps » dit le robot

Avant même d'aborder en détail la notion d'« intelligence artificielle » il y a une remarque à faire concernant cette notion et les deux types de machines que nous venons de voir.

Aucun d'entre eux, utilisé comme organe de commande dans un automate programmable, ne peut répondre, puisque étant « indifférent » (ou « neutre »), aux problèmes liés aux concepts d'« immédiateté » ou de « nowness », expression anglaise qui exprime la « faculté d'être là, maintenant ».

En effet, les machines numériques, de par leur principe même (tout ou rien) ne peuvent pas répondre ou résoudre des problèmes liés à ce type de questions. Elles fonctionnent selon le principe que Leibnitz a exprimé en disant : « Pour qu'un jugement (humain) soit possible, il faut admettre que deux « contradictoires » ne peuvent pas être « vrais » tous les deux en même temps (en physique théorique on dirait « à des temps égaux ») ». Cela implique que si un « contradictoire » est vrai, l'autre doit être nécessairement faux. Quant aux machines analogiques, leur « jugement » est également, a priori — structurellement on pourrait dire, — incapable de s'appliquer, lorsqu'on leur pose les problèmes de ce genre.

N'oublions pas que leur principe de fonctionnement s'appuie sur l'utilisation de grandeurs physiques à variation continue. L'allure de la courbe représentant cette variation est donc celle d'une fonction continue et différentiable, en temps et en espace. La machine ne peut pas réagir, par conséquent, à des phénomènes impliquant une évolution associée à un changement d'états effectué sans « intervalle de temps ».

Pour que l'organe de commande d'un automate programmable puisse réagir (c'est-à-dire prendre une décision en réponse au changement intervenu dans l'environnement immédiat de la machine) il lui est absolument nécessaire d'observer l'« écoulement » d'un « intervalle de temps fini ». Cela suppose donc une succession ordonnée et continue des états du système perturbé.

Cette limitation « intrinsèque, structurelle et naturelle » de toute machine à vocation intelligente, le différencie considérablement de la machine humaine, dont l'intelligence doté de « conscience de soi », connaît, depuis toujours, ce qu'on appelle « les données immédiates de la conscience » qui facilitent la prise d'une décision même devant des « événements-conséquences » à probabilités égales.

Ces « données immédiates de la conscience », refusées et ignorées par les sciences physiques et mathématiques car non-intéressantes et non-opérationnelles pour elles, sont d'une grande importance dans la psychologie et l'étude du comportement humain, ainsi que pour la fonction « créativité » du génie de l'homme.

Les robots découvrent la mode « ordinateur »

Après que l'on soit passé à l'utilisation des transistors dans la construction des machines à calculer, l'appellation d'« ordinateur » a été de plus en plus employée.

Comme nous l'avons déjà exprimé, bien que ce soit toujours les mêmes principes fondamentaux qui ont contribué à la succession de ces différentes générations de machines, il s'en est quand même suivi des changements extrêmement importants, tant sur le plan quantitatif que qualitatif (surtout).

La réalisation du premier calculateur et intégrateur numérique électronique par l'E.N.I.A.C. (Electronic Numerical Integrator and Calculator) a constitué un grand pas en avant, par rapport à la conception et au mode de fonctionnement des machines antérieures.

Les accumulateurs du « Mark I » sont ici remplacés par des tubes électroniques mais l'introduction de l'information se fait toujours à l'aide de cartes perforées ou de tables de fonction dans lesquelles on peut emmagasiner des instructions.

La mémoire n'a pas une plus grande capacité, mais la rapidité s'est beaucoup accrue par rapport à la machine « Mark I », par exemple.

La programmation de la machine à calculer électronique construite par l'E.N.I.A.C. représente, également, un progrès en comparaison avec les systèmes de programmation précédemment utilisés. En effet, le réglage de la suite des opérations est très rapide et plus souple ; toutes les instructions sont préparées à l'avance. Une fois le programme chargé sur la machine, les calculs se font automatiquement.

Malgré cela, la fiabilité est encore faible car aucun dispositif de contrôle n'avait été prévu pour vérifier l'exactitude des calculs.

Il est évident que dans la construction des machines qui ont suivi, on s'est appliqué à améliorer la fiabilité, les performances, la capacité des mémoires ainsi que la rapidité des calculs.

C'est à l'utilisation simultanée du système de numération binaire, d'une technologie meilleure et l'utilisation de langages de programmation que l'on doit tous ces progrès.

Quand les robots travaillent à la chaîne

Revenons-en aux robots industriels.

En France, les robots les plus connus sont ceux utilisés chez Renault. Parmi ceux-ci, certains sont capables d'exécuter des opérations compliquées de soudage et de peinture de la carrosserie des voitures.

On envisage, également, l'utilisation de robots munis de caméras pour la reconnaissance et le tri de pièces mécanique ainsi que des robots à perception tactile très affinée susceptibles d'effectuer des opérations de montage.

Au Japon, on a déjà réalisé des robots, à commande sensorielle et tactile à l'aide de deux bras coordonnés avec deux calculateurs et huit caméras de télévision, capables d'assembler seuls les pièces d'un aspirateur.

En Italie, des firmes industrielles utilisent des robots pour le montage de pièces de machines à écrire.

La firme Westinghouse a étudié une chaîne-pilote avec une commande hiérarchisée sur trois niveaux, allant du microprocesseur au mini-ordinateur.

Des robots programmables destinés à des activités de reconnaissance et de tri des pièces mécaniques sont étudiés, actuellement, dans beaucoup de pays.

Il existe, en plus, des robots appelés « mous » (pour les différencier de ceux industriels rigides), dotés de capteurs spéciaux, qui sont réversibles et élastiques, destinés à des activités d'assemblage ou autres tâches précises et complexes nécessitant un haut degré de spécialisation.

Leur efficacité et leur rendement devraient être plus grands que ceux de ces robots dits rigides. Ils constituent des manipulateurs économiques et fiables bien que leurs capacités perceptrices et logiques soient plus limitées que celles des robots de « recherche » nantis, il est vrai, d'une intelligence artificielle.

Les robots « blouses blanches »

Ces robots de « recherche » sont très autonomes et ils possèdent un comportement proche de celui de l'homme, cela bien sûr grâce à la mise en œuvre de puissants moyens d'analyse informatique, moyens issus directement des tout derniers apports de la micro-électronique et de la micro-informatique.

Les robots de laboratoire, qu'on pourrait appeler « de recherche », comme ci-dessus, sont, en quelque sorte, des robots « théoriques ». Ils relèvent des études portant sur l'intelligence artificielle. De ce point de vue, ils sont d'une extrême importance car, construits sur les bases de la théorie des systèmes, en corrélation avec la théorie des bio-systèmes et les études théoriques et expérimentales du comportement humain, ils sont les seuls à être en mesure de vérifier la justesse de certaines hypothèses de travail, postulats et autres théories avancées sur l'appréhension de ce domaine de la connaissance.

Il est certain que de tels outils expérimentaux apportent le moyen de tester les spéculations théoriques émises sur ce type de connaissance mais aussi ils offrent la possibilité de le faire progresser.

Etant donné la complexité de leur structure, ces nouveaux robots sont beaucoup plus riches en potentialité que les robots du « premier âge » pour lesquels nous venons de donner un bref aperçu dans le présent article.

C'est ce survol de l'évolution de ces systèmes qui va nous faciliter la compréhension des « robots surdoués » auxquels nous consacrerons une grande partie du prochain article sur la théorie des systèmes et l'intelligence artificielle.

La cybernétique « cosmologique » — le cosmos étant regardé, dans sa globalité, comme un système dynamique géant « fini mais illimité » ou infini, selon le modèle considéré —, fera l'objet d'un autre article rattaché à cette rubrique « cybernétique ». ■

Victor Virgiliu IORDACHESCU

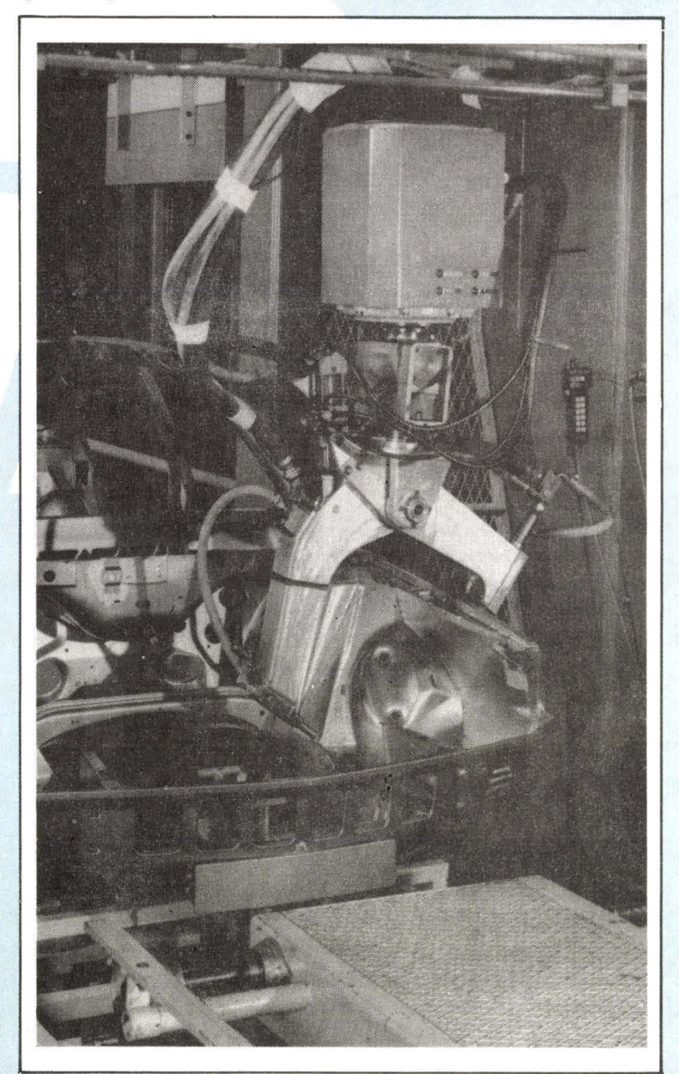
---

* *Micro-Systèmes de juillet-août 1979, nº 6.*

* *Micro-Systèmes de mai-juin 1979, nº 5.*

** *Micro-Systèmes de mai-juin 1979, nº 5.*

Photo 3. – Robots industriels : robot soudure en service à la Régie Renault (photo Régie Renault).





- Trois langages aisés, Basic, Basic étendu, langage machine du processeur 6502.
- Un outil de travail performant :
jusqu'à 48K octets RAM - Miniassembleur - désassembleur -
Graphiques fins en couleur.
- Un ordinateur modulaire, avec huit périphériques connectables
(floppy-disques, imprimantes, modem, RS 232, télévision, reconnaissance vocale, etc.)
- Un ordinateur peu coûteux et d'usage universel (scientifiques,
industriels, petites et moyennes entreprises, professions libérales, usages domestiques)
à partir de 8 300 F H.T. (16K).

Distribué à l'échelon national par **SONOTEC et son réseau de revendeurs.**

Livraison très rapide - service après vente.

Technique française appliquée au Hardware : interface SECAM et RVB brevetés,
saisie de données, stylo traceur et logiciels variés d'application.

sonotec

5, rue François Ponsard
75016 PARIS - Tél. 524.37.40 +
Télex SEMOULE Paris 610 942

Micro Electronique - Micro Informatique

INFORMATIQUE
D.J. DAVID

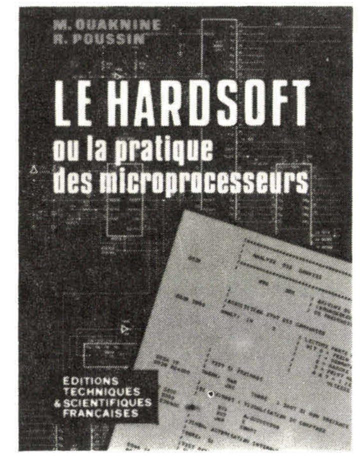
Cours d'initiation à l'informatique (ENS). Langages de programmation : Fortran, APL. Fonctionnement interne des ordinateurs. L'esprit informatique, modèles schématiques des applications, cartes-contrôle : IBM, CDC, UNIVAC, CII et Philips, 336 pages.

NIVEAU 3 — *PRIX 66 F*

MICRO-INFORMATIQUE MICRO-ELECTRONIQUE DICTIONNAIRE
LILEN et MORVAN (I.C.S.)

Un millier de mots, sigles et expressions. Définitions françaises et leur traduction (français-anglais). Lexique anglais-français. 370 pages.

NIVEAU 2 ÉPUISÉ



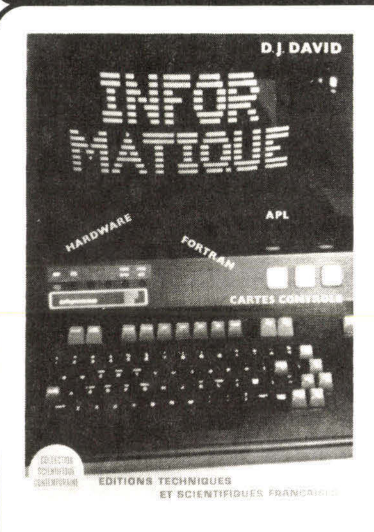
TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS
LESEA et ZAKS (SYBEX)

Comment connecter un système à microprocesseur aux périphériques, depuis l'unité centrale jusqu'au clavier, télétype, disque souple, écran de visualisation, et interfaces analogiques. Techniques de test. 416 pages.

NIVEAU 2 — *PRIX 126 F*



ÉDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES
2 à 12, rue de Bellevue 75940 Paris Cedex 19

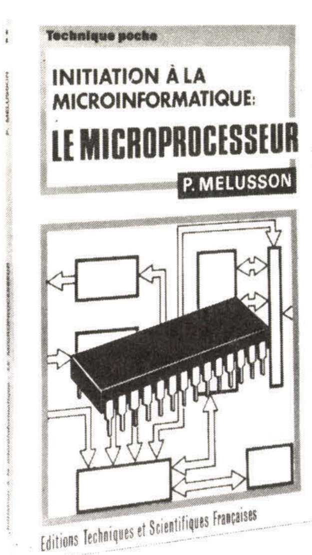


TECHNIQUE POCHE N° 4

INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR
P. MELUSSON

Qu'est-ce qu'un ordinateur. Langages. Calcul binaire. Codages. Fonctions logiques. Technologie et organisation des microprocesseurs. Les mémoires. Circuits et systèmes d'interface. La programmation. 136 pages.

NIVEAU 2 — *PRIX : 28 F*



LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS
M. OUAKNINE et R. POUSSIN

Principes généraux. Fonctionnement et jeu d'instruction d'un système construit autour d'un microprocesseur 8080A. Trois applications réelles avec schémas et programmes. Fonctionnement des dernières nouveautés 8048-Z80 - 8086. 254 pages.

NIVEAU 3 — *PRIX 72 F*

LEXIQUE MICROPROCESSEURS
(SYBEX)

Dictionnaire anglais-français. 1 000 termes et abréviations. Définitions des composants par numéros, des signaux pour les bus S 100, RS 232C, IEEE 488. Adresses des fabricants et distributeurs. Table de conversion. Format Poche. 120 pages.

NIVEAU 2 — *PRIX : 20 F*

INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS
R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer si vous devez utiliser l'un des nouveaux microordinateurs.
Comment choisir son système.
Définitions, pièges à éviter, programmation. Quel Basic ?
— Applications professionnelles et commerciales
— Choix des périphériques.

NIVEAU 1 — *PRIX 54 F*

LOGIQUE INFORMATIQUE
M. FERRETTI

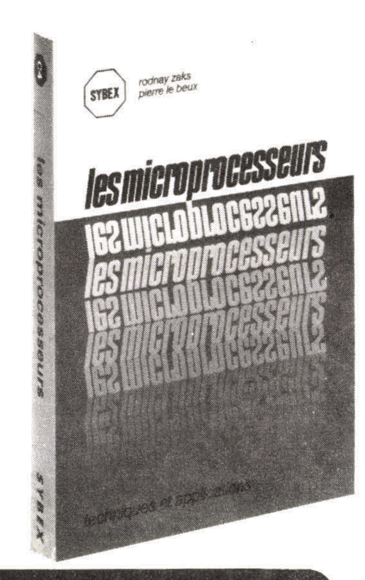
— Qu'est-ce qu'un ordinateur.
— Cours et exercices sur la théorie des ensembles. Lois de composition. Relations binaires. Multiplication, puissance des nombres relatifs.
— L'Algèbre de Boole. Logique de commutation. Représentation et minimalisation des fonctions booléennes. 160 pages.

NIVEAU 3 ÉPUISÉ

LES MICROPROCESSEURS
ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

Ouvrage de base conçu pour la formation. Concepts et techniques. Principes de bases jusqu'à la programmation. Techniques « standards ». L'interconnexion d'un système « standard ». Les problèmes liés au développement d'un système. 320 pages.

NIVEAU 2 — *PRIX : 95 F*



ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX
D. ULRICH

Logique électronique. Logique informatique. Calculateurs à circuits logiques. Réalisation des calculateurs. Le transistor en commutation. Multivibrateurs. Montages logiques de base. Fonctions logiques. Algèbre de Boole. Calculs binaires. 304 pages.

NIVEAU 3 — *PRIX : 95 F*





Prix pratiqués par la
LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI contre remboursement. Port : Jusqu'à 25 F : taxe fixe 3,50 F. De 25 F à 100 F : 15 % de la commande (+ 3,50 F Rdé). Au-dessus de 100 F : taxe fixe 18,50 F.

NIVEAU 1 : Initiation
NIVEAU 3 : Technicien spécialisé
Tarif : Juillet 1979

Une semaine avec « Chess Challenger »



Le « CCX10 » de Fidelity Electronics (U.S.A.).

Appelé « CCX10 », ce nouveau « Chess Challenger » de la firme Fidelity Electronics (U.S.A.) est un bel objet.

Présenté dans un attaché-case, donc facilement transportable, il est constitué d'un échiquier aimanté **(à gauche)** que l'on peut retourner sans que les pièces, de style « Staunton » (réglementaires), ne tombent. A **droite,** le clavier à 16 touches surmonté de l'écran où s'affichent les réponses de la machine.

Ce jeu (joueur ?) est homologué par la Fédération Française des Echecs qui le recommande particulièrement aux joueurs ne dépassant pas la force 1600 points Elo.

A titre de comparaison, un débutant doué aura environ 1000 points Elo, le Soviétique Anatoly Karpov, champion du monde, en a 2720, et moi-même 2330.

« CCX10 », comme son nom l'indique, possède dix niveaux de jeu établis ainsi par le constructeur :

- **Niveau 1 :** Débutant (réponse en 5 secondes).
- **Niveau 2 :** Joueur moyen (15 secondes de réflexion).
- **Niveau 3 :** Joueur expérimenté (35 secondes).
- **Niveau 4 :** Joueur confirmé (1 minute 20 secondes).
- **Niveau 5 :** Joueur supérieur (2 minutes 20 secondes).
- **Niveau 6 :** Mat en 2 coups (niveau où l'ordinateur, infailliblement, trouve la solution à cette sorte de problèmes car il examine toutes les possibilités à 2 coups de profondeur).
- **Niveau 7 :** Parties par correspondance (« CCX10 » balaye toutes les possibilités dans la profondeur de 3 coups, et peut mettre plusieurs jours — cadence des parties par correspondance — avant d'afficher sa réponse).
- **Niveau 8 :** Joueur expert (11 minutes, en moyenne, de réflexion).
- **Niveau 9 :** Joueur champion (sic !) (6 minutes).
- **Niveau 10 :** Niveau Tournoi (3 minutes de réflexion, ce qui est la cadence habituelle en compétition humaine).

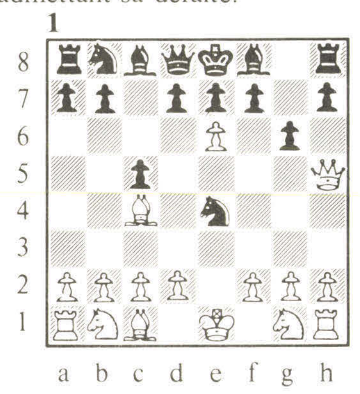
L'ordinateur joue aussi bien avec les Blancs qu'avec les Noirs. Pour jouer contre « CCX10 », il est conseillé d'employer les cinq premiers niveaux, ou le dixième, car les autres entraînent une

attente un peu fastidieuse. Par contre, pour poser des problèmes à la machine, ces derniers sont conseillés.

Tests en tous genres

J'ai commencé par jouer une partie au niveau 1.

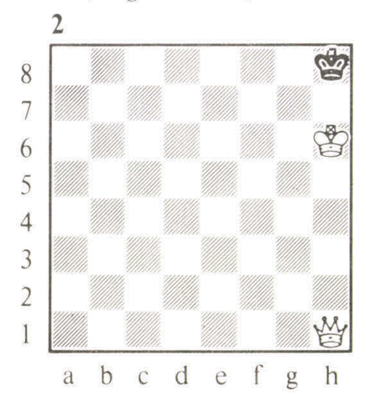
Arrivé dans cette position **(diagramme 1),** « CCX10 » n'a pu résister, au 6[e] coup de la partie, à l'offrande de ma dame et joua G6-H5, sans voir que E6-F7 lui assène échec et mat. Alors le voyant « I LOSE » s'alluma, « CCX10 » admettant sa défaite.



Je gagnai également aux autres niveaux, avec un peu plus de difficultés toutefois, la machine ne se laissant pas mettre échec et mat si facilement. Le seul problème consistait à rester attentif dans les courtes combinaisons, « CCX10 » n'oubliant jamais une de vos pièces si elle reste non protégée.

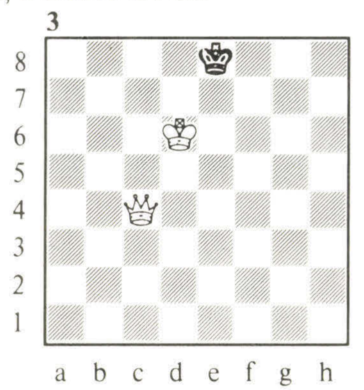
Puis commencèrent les problèmes-tests proprement dits.

Tout d'abord, les échec et mat en 1 coup que je lui posai à son 2[e] niveau **(diagramme 2) :**

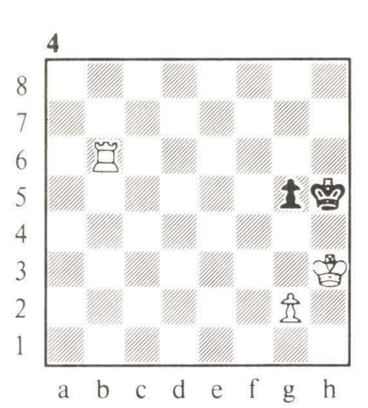


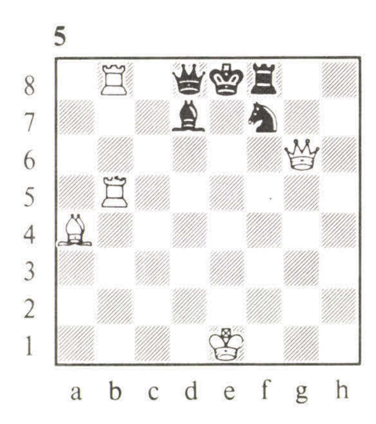
« CCX10 » trouva en 20 secondes la solution : H1-A8 (la dame blanche franchit l'échiquier en diagonale pour faire mat).

Au niveau 2, curieusement, « CCX10 » annonça C4-E6 qui n'est pas échec et mat ! Au niveau 3, il trouva C4-G8.



Très vite, au niveau 2, « CCX10 » trouva que c'est le « petit » pion qui donne mat : G2-G4.





Ici **(diagramme 5),** la situation est plus complexe et la difficulté ne vient pas de la profondeur du calcul (c'est toujours mat en un seul coup) mais des relations entre les pièces, notamment des clouages existants.

Au niveau 2 s'afficha G6-E4 qui n'est pas bon car le cavalier noir, décloué, peut s'interposer.

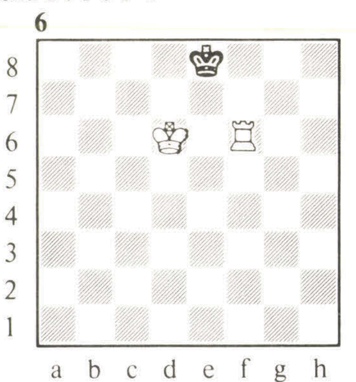
Au niveau 3 s'afficha B8-D8, coup matérialiste qui prend la dame noire, mais ne fait pas mat.

Au niveau 4, « CCX10 » fit la même réponse qu'au niveau 2.

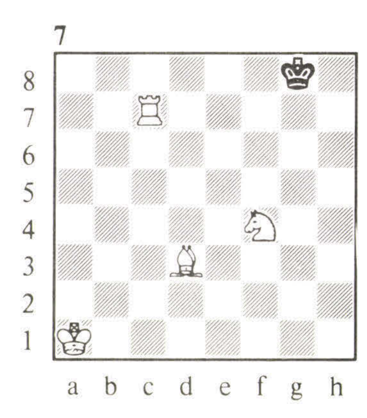
Idem pour le niveau 5 (joueur supérieur !).

Enfin, au niveau 6 vint la bonne réponse : B5-E5. Ouf !

Dans ce problème existent cinq façons de parvenir au mat au 2[e] coup, en reculant la tour n'importe où sur la colonne « f ». Au niveau 2, « CCX10 » fit l'échec bête F6-E6. Par contre, il trouva au niveau 3 : F6-F4.



Au niveau 2, « CCX10 » joue le mystérieux D3-E4, mais trouve la solution au niveau 3 : F4-E6.

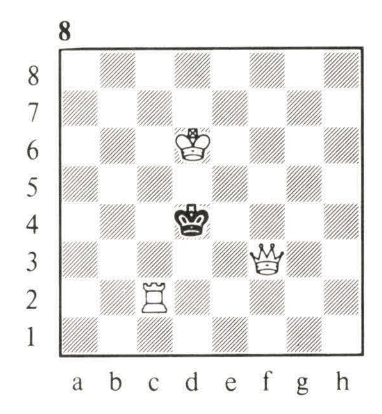


Ensuite je lui posai les problèmes soumis à son concurrent « Boris » dans le numéro 5 de

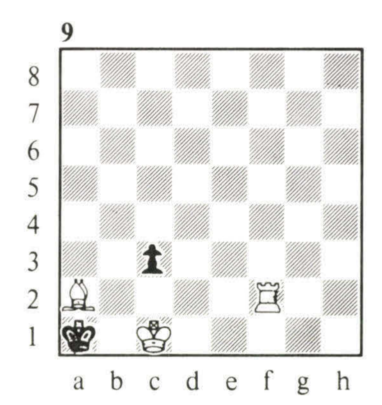
Micro-Systèmes. « CCX10 » trouva les solutions aussi vite que Boris au sixième niveau.

Pour terminer les tests des problèmes en deux coups, je fis réfléchir « CCX10 » sur un problème connu pour avoir fait « sécher » plusieurs minutes même des joueurs de compétition **(diagramme 8).**

Il ne fallut pas plus de 3 minutes pour que s'affiche la solution : F3-H3.



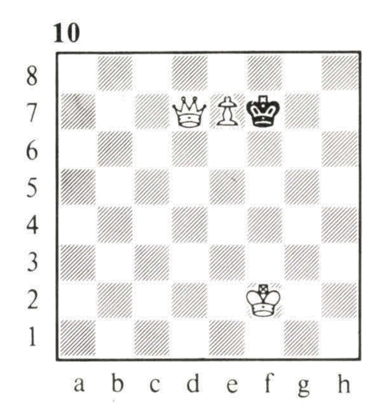
Puis je passai au niveau 7 en espérant le faire « coller » sur quelques ravissants (pour des humains !) problèmes en 3 coups **(diagramme 9).**



Je mis alors « CCX10 » dans un coin de mon appartement, n'attendant la réponse que pour dans quelques heures à ce niveau « Jeu par correspondance ». Pourtant, cinq minutes plus tard retentissait le « bip-bip », et la solution : A2-G8 s'affichait !! J'entrai alors la réponse noire forcée : C3-C2 et, trois minutes plus tard venait : F2-F7 (le bon coup, la tour intercepte le fou pour éviter le pat). J'entrai A1-A2 (forcé), mais, curieusement, alors qu'il semblait avoir tout prévu depuis le premier coup, « CCX10 » mit cette fois le double de temps pour répondre le mat : F7-A7.

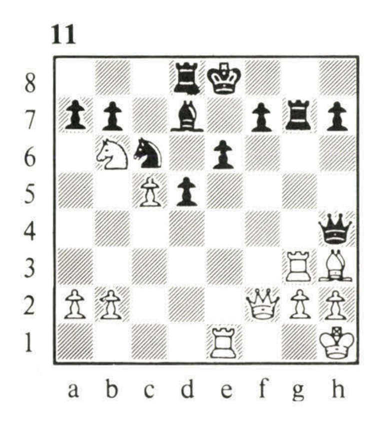
Il semble donc que « CCX10 » continue d'analyser toutes les possibilités des trois coups suivants même en ayant vu la manière immédiate de terminer la partie.

Je continuai de faire chauffer ses circuits avec le problème suivant **(diagramme 10)**



Cette fois, il fallut attendre une bonne heure avant de voir s'afficher la solution : D7-D6. Le lecteur vérifiera que l'on aboutit au mat ainsi, et seulement ainsi.

Je me rendis compte assez vite que le nombre de pièces d'un problème influait considérablement sur le temps mis à trouver la solution. Alors j'entrai cette position, issue d'une partie jouée **(diagramme 11) :**

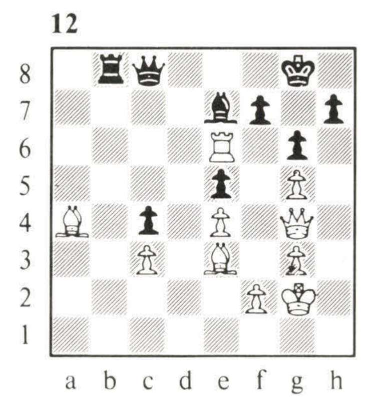


Il ne s'agit pas ici de faire mat, mais de gagner une tour par la combinaison 1) Txg7-Dxf2 2) Tg8+ Ré7 3) Cxd5 mat.

Au bout de 85 heures (trois jours et demi !), « CCX10 » répondit... un coup faible : E1-F1, coup qui laisse aux Noirs la parade H4-H6 après quoi les Blancs n'ont plus de coup décisif !

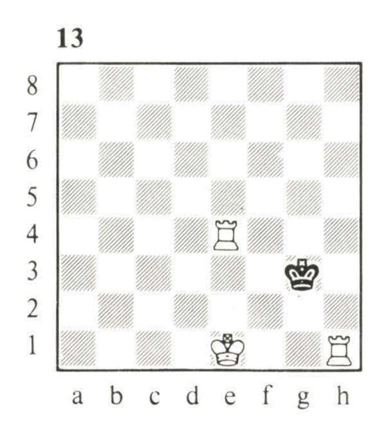
Une faille dans les circuits de « CCX10 » ?

Pourtant, le maître international Aldo Haïk avait posé lui aussi une combinaison à 3 coups à « CCX10 » et n'avait pas attendu en vain **(diagramme 12) :**



Au bout d'une semaine, « CCX10 », avec les Blancs, trouva le même coup qu'avait joué Bobby Fischer dans cette position : A4-D7, qui sauve la tour, car si C8-D7, alors E6-G6 fait échec et gagne la dame noire.

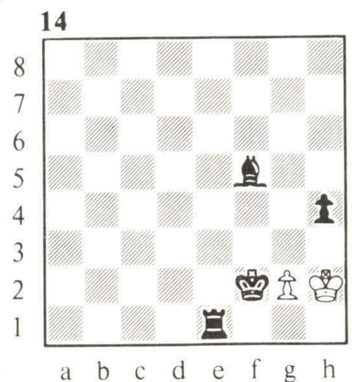
« CCX10 » a-t-il recours au roque ? Un nouveau petit test me permit de voir que oui **(diagramme 13) :**



Au niveau 3, en une minute, « CCX10 » joua : E1-G1 (signifie petit roque) qui est effectivement la solution de ce mat en 2 coups.

Et la prise en passant **(diagramme 14)** ?

14



« CCX10 » a les Noirs. Je jouai G2-G4 et, dès le niveau 1, « CCX10 » répondit instantanément H4-G3 (prise en passant) en clignotant (ce qui signifie qu'il a vu qu'il faisait mat) et en allumant le voyant « CHECK » (échec au roi).

« CCX10 » connaît-il des coups par cœur ?

Il possède en effet en mémoire une bibliothèque d'ouvertures : le Gambit Dame classique jusqu'au quatrième coup (C1-G5) ; la Partie espagnole jusqu'au quatrième coup ; la Défense Sicilienne, variante du Dragon avec, au sixième coup, F1-E2 ; la Défense slave jusqu'au troisième coup ; la Défense française où « CCX10 » joue ou bien la variante d'avance E4-E5, ou encore la variante classique (B1-C3, C1-G5, etc.) ; la Partie italienne avec C2-C3, G8-F6.

Les connaissances de « CCX10 » sont donc assez faibles, mais son jeu dans les ouvertures est, généralement, assez correct : « CCX10 » déploie rapidement ses pièces mineures et joue solidement.

A la fin de cette semaine où « CCX10 » ne ménagea pas sa peine, il me restait à lui faire affronter des joueurs purement amateurs, ne jouant pas de tournoi d'échecs, et qui représentent la grande majorité des acheteurs de ces machines.

Blancs : Henri BAGUENIER **Noirs :** « CCX10 »

1. E2-E4	C7-C5	2. G1-F3	D7-D6	3. B2-B4	C5-B4
4. F1-C4	C8-G4	5. H2-H3	G4-F3	6. D1-F3	G8-F6
7. C1-B2	B8-C6	8. E1-G1	E7-E5	9. F3-F5	F8-E7
10. F1-D1	D8-B6	11. D2-D3	E8-G8	12. B1-D2	A7-A5
13. D2-F3	G7-G6	14. F5-G5	B6-C5	15. C4-B3	A5-A4
16. B3-C4	B7-B5 !	17.C4-D5	F6-D5	18. G5-H6	D5-C7
19. D3-D4	E5-D4	20. F3-D4	E7-G5	21. D4-C6 !!	C7-E6 !!
22. C6-E7	G5-E7	23. H6-D2	A4-A3	24. B2-D4	C5-D4
25. D2-D4	E6-D4	26. D1-D4	A8-A4	27. A1-B1	B4-B3
28. D4-A4	B5-A4	29. C2-B3	F8-B8	30. G1-F1	B8-B4
31. F2-F3	E7-G5	32. F1-E2	G5-F4	33. E2-D3	F4-E5
34. D3-C2	A4-B3	35. B1-B3	B4-B3	36. C2-B3	E5-B2

Blancs : Philippe PACLET **Noirs :** « CCX10 » niveau 3

1. D2-D4	D7-D5	2. C2-C4	C7-C6	3. G1-F3	D5-C4
4. E2-E4	C8-E6	5. B1-C3	B8-D7	6. C1-F4	D8-B6
7. D1-D2	G8-F6	8. H2-H3	G7-G6	9. F1-E2	F8-G7
10. F3-G5	B8-B4	11. G5-E6	F7-E6	12. A2-A3	B4-B3
13. F4-C7 !	F6-D5	14. E4-D5	A8-C8	15. E2-D1	C8-C7
16. D1-B3	C4-B3	17. D5-E6	D7-F8	18. D2-F4	F8-E6
19. F4-G3	G7-D4	20. E1-G1	C7-D7	21. F1-E1	E6-C5
22. G3-B8	D7-D8	23. B8-F4	D4-C3	24. B2-C3	C5-D3
25. F4-F6	D3-E1	26. F6-H8	E8-D7	27. A1-D1	D7-E6
28. D1-E1	E6-D7	29. E1-D1	D7-E6	30. H8-D8	B3-B2
31. D1-E1	E6-F5	32. D8-D7	F5-G5	33. F2-F4	G5-H6
34. G2-G4	E7-E5	35. G4-G5	H6-H5	et abandon de « CCX10 » (« I lose » s'allume).	

Au niveau 1, « CCX10 » perdit contre mes deux « cobayes ». Au niveau 2, idem, mais après bien des sueurs froides pour les joueurs humains.

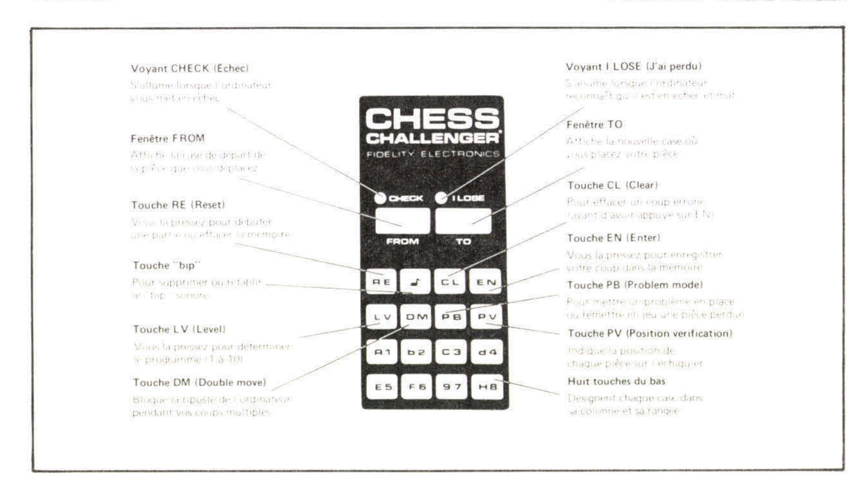
Puis, au niveau 3, l'on dut s'avouer vaincu (voir tableaux).

et le joueur humain abandonna quelques coups plus tard. Il faut remarquer dans cette partie la belle passe d'armes tactique au 21e coup où « CCX10 » trouva la parade au piège diabolique tendu par les Blancs.

On pourra remarquer le désarroi de la machine s'apercevant qu'elle allait perdre sa dame après le 13e coup des Blancs et qui, comme prise de panique, met en plus un cavalier en prise sans pour autant libérer sa dame.

Les joueurs d'échecs attendent impatiemment le nouveau « Chess Challenger » annoncé pour l'automne. On dit qu'il possède, en plus, la voix... ■

Nicolas GIFFARD



Annonces

Lecteurs de MICRO-SYSTÈMES qui désirez

Echanger vos idées, vos programmes
Acheter ou vendre du matériel d'occasion
ou bien encore vous regrouper en club

nos annonces sont à votre service.

Exclusivement réservées aux particuliers, ces annonces sont **GRATUITES,** mais ne peuvent être utilisées à des fins professionnelles ou commerciales.

La rédaction de MICRO-SYSTÈMES se réserve le droit de refuser un texte et ne s'engage pas sur sa date de parution.

Votre texte ne doit pas dépasser 8 lignes de 32 caractères, adresse comprise, et doit être écrit lisiblement en lettres d'imprimerie.

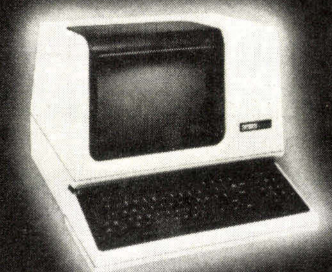
Faites-nous parvenir votre annonce en utilisant la grille ci-dessous adressée à :

ANNONCES MICRO-SYSTÈMES
15, rue de la Paix, 75002 Paris

Cette grille est à retourner à :

ANNONCES MICRO-SYSTÈMES
15, rue de la Paix, 75002 Paris

CHOISISSEZ....
VOS TERMINAUX A VOS MESURES

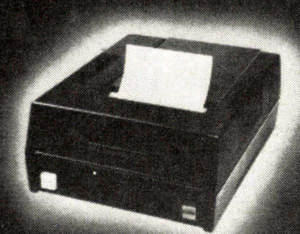


digital équipment
terminal écran VT 100
haute performance



perkin - elmer
BANTAN 550
écran clavier



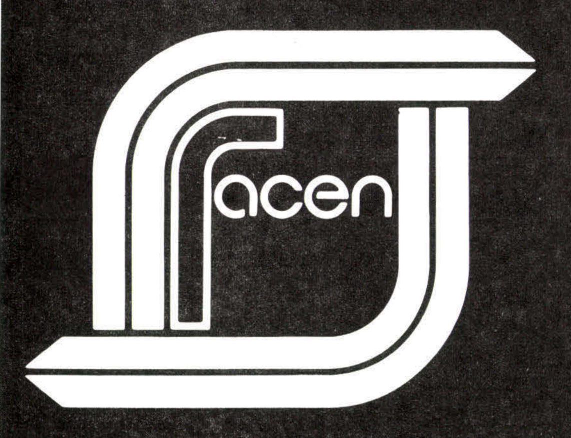


centronics
recopie d'écran



digital équipment
télé imprimeur 30 cps LA : 34

centronics
imprimante ligne 6 600



FACEN lille TEL 20 96 - 93 - 07
FACEN Nancy TEL 28 51 - 00 - 05
FACEN Strasbourg TEL 88 20 - 20 - 80
FACEN Rouen TEL 35 65 - 36 - 03

SIEGE SOCIAL : 110, avenue de Flandre
59290 WASQUEHAL
30 centres de maintenance en France

groupe
CDME



TI contre HP : 1er round

Depuis un an, nous sommes abonnés à votre revue Micro-Systèmes, et ce fut un vrai plaisir pour nous de lire l'article « Analyse de la rentabilité des projets d'investissements et de financement » concernant le calculateur programmable TI-59.

Nous possédons cette TI-59 avec l'imprimante PC-100 et nous sommes très intéressés par les articles concernant ce calculateur programmable. C'est pourquoi nous espérons que vous publierez beaucoup plus d'articles de cette sorte !

CYBERMAR
Analyses de Marché
Cybernétiques
Robert L.A. Trost
Directeur

« La réponse de la rédaction »

Nous sommes heureux de l'intérêt que vous portez à cette rubrique et dès ce numéro votre vœu se trouve exaucé puisque nous publions la première partie d'un programme de calculs astronomiques réalisé sur ce type de matériel.

Toutefois, précisons que la TI-59 ne constitue pas la seule machine programmable existant sur le marché.

Afin de ne pas lui accorder le privilège de l'exclusivité dans nos colonnes, ce qui aurait pour effet de mécontenter tous ceux qui possèdent un matériel autre que Texas Instruments (voir la lettre qui suit), nous avons bien l'intention de décrire des applications mises au point sur d'autres calculateurs programmables.

TI contre HP : 2e round

Vous annoncez dans votre numéro 6 la publication du programme **Astronav** *pour la calculatrice TI-59 (dans les numéros 7 et 8).*

Les possesseurs de HP67 seront donc pénalisés (et moi compris) !

Ne pourriez-vous pas publier aussi le « listing » des programmes pour la HP67 ?

Pierre MŒLLO
Chirurgien-dentiste

Votre remarque est justifiée, mais malheureusement il ne nous est pas possible de publier simultanément un programme en notation polonaise inverse pour calculateurs HP et le même programme en notation algébrique pour calculateurs TI, car les auteurs de ces articles n'ont pas la chance de posséder ces deux types de matériel pour réaliser cette double mise au point.

Nous regrettons cet état de fait et nous souhaitons y apporter une solution.

A ce sujet nous vous faisons savoir, bien que la transposition ne se fasse pas en votre faveur, que Texas Instruments vient de commercialiser un module enfichable qui permet de convertir les programmes écrits pour la HP67 en programmes pour la TI59.

Pour le moment ce module est disponible aux Etats-Unis mais il semble que Texas n'envisage pas de le diffuser en France

Autour de Micro-Systèmes 1

Fidèle lecteur de votre revue, j'ai entrepris la construction du micro-ordinateur Micro-Systèmes 1. Celui-ci fonctionne maintenant de façon parfaite et je vous en remercie.

Pouvez-vous nous indiquer, au plus tôt, comment peut-on se passer du modulateur UHF pour entrer directement sur l'entrée vidéo d'un téléviseur (ce qui, je pense, améliore la qualité de l'image) ?

D'autre part, j'aimerais dès maintenant faire des cartes d'extension pour ce système mais je ne connais pas la nature des signaux du bus prévu à cet effet. Pourriez-vous les publier ?

P. BOUCASSE
95140 Garges-les-Gonesse

Effectivement, nous ne saurions assez vous recommander une entrée directe dans les étages vidéo du téléviseur, la netteté de l'image s'en trouvant largement accrue.

Ceci est beaucoup plus simple qu'on ne le croît.

L'opération demande deux condensateurs et une résistance :

— Première précaution :

Retirer le câble réseau du téléviseur et brancher l'un des condensateurs au châssis du téléviseur. La broche — en l'air — de ce condensateur constituera, aux fréquences H.F. du signal vidéo, une excellente masse et nous évitera des courts-circuits (de triste mémoire) dus au branchement direct, sur l'une des bornes du réseau, des châssis de la majorité des téléviseurs existants, fussent-ils couleur et à transistors !...

On commencera donc par découpler le châssis par un condensateur, pour obtenir une masse H.F., à relier à la masse de notre micro-ordinateur.

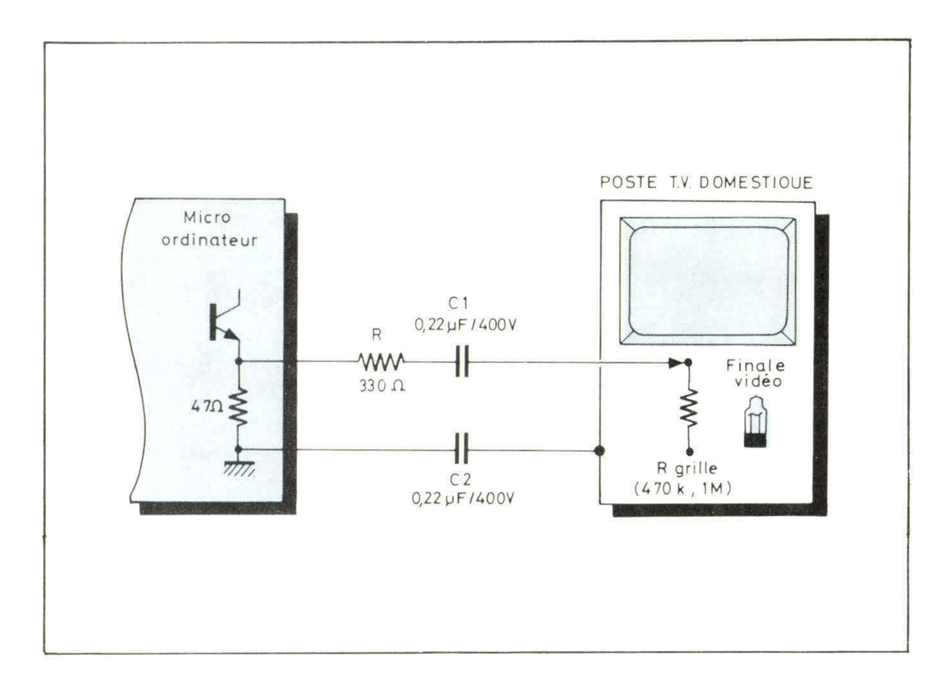
— Deuxième précaution :

Afin de ne pas court-circuiter, par erreur, la sortie vidéo du micro-ordinateur, on branche la résistance de 330 Ω en série, avec le deuxième condensateur.

— Enfin, on allume le téléviseur et l'on cherche, par tâtonnements, l'entrée vidéo où brancher l'extrémité du groupe condensateur-résistance **(fig.1).**

S'il s'agit d'un poste à tubes, il faut chercher la finale vidéo-tube qui alimente la cathode ou la grille du tube cathodique. Autour de ce tube, chercher une résistance de polarisation de grille de 470 kΩ, voire 1 MΩ. En installant l'entrée vidéo à l'une ou l'autre des extrémités de cette résistance, correspondant à l'entrée-grille du tube, on verra apparaître le texte vidéo sur l'écran, plus clairement que s'il s'agissait d'une entrée U.H.F.

Pour les postes à transistors, le problème est plus délicat mais il n'est pas insoluble. Comme pour les postes à tubes, à des fins de réglage, tous les postes de télévision disposent de cosses ou de points de test qui matérialisent l'entrée vidéo. Dans un poste à transistors, la petite



décharge, introduite par le branchement du condensateur, pourrait endommager les transistors de faible puissance. Pour pallier ce risque, remplacer alors la résistance par une valeur plus élevée (quelques kΩ) et rechercher, en toute confiance, une image même un peu floue. Dès que le point d'entrée sera localisé, on pourra diminuer la valeur de la résistance jusqu'à zéro.

Afin de vous permettre d'étendre votre système, comme vous le désirez, vous trouverez ci-dessous la totalité des signaux regroupés sur ce connecteur.

1 0V	2 0V
3 0V	4 0V
5 0V	6 0V
7 0V	8 0V
9 I/0 Board	10 BFS
11 Bye	12 Panic
13 I/0 EXT	14 IRQ
15	16 RST
17	18 A2
19	20 A3
21	22 A4
23	24 A5
25	26
27 IRQ/DEND	28 – 5 V
29 D1	30 4 Fo
31 D0	32 Réserve
33 D2	34 REF GRANT
35 D3	36 VMA
37 D4	38 2 Fo
39 D5	40 MEM Clk
41 D6	42 A15
43 D7	44 A12

45	46 A13
47 A1	48 DMAS
49 – 12 V	50 – 12 V
51 + 12 V	52 + 12 V
53 A11	54
55 A14	56
57 A8	58
59 A9	60 RST
61 A10	62 TXSKA
63 A6	64 TXSTB
65 A7	66 TXRQO
67 R/W	68 TXRQ1
69 A0	70 TXRQ2
71 DRQH HALT	72 TXRQ3
73 Pastille	74 WE
75 NMI	76 MEM Ready
77 DMA GRANT	78 REF REQ
79 Ø2DMA	80 RAS
81 TXAKB	82 CAS
83 TB	84 A2
85 A0	86 A6
87 A3	88 A4
89 A5	90 A1
91 + 5 V	92 + 5 V
93 + 5 V	94 + 5 V
95 + 5 V	96 + 5 V
97 + 5 V	98 + 5 V
99. N.C.	100 N.C.

Comparaisons hâtives

C'est avec un grand intérêt que nous avons lu l'article de M. Doris dans le numéro 6 de votre revue, comparant les mérites respectifs des différents BASIC actuellement disponibles. Il est probable que le BASIC de la société Microsoft n'est apparu que trop tard sur le marché pour figurer dans votre tableau comparatif. Cet interpréteur est très complet puisqu'il comprend des instructions assez rarement rencontrées sur les BASIC courants, en particulier : ON ERROR GO TO, RUN 100, FREE, CLEAR, etc. Il est d'autre part remarquablement performant, puisque sur un système **SWTPC 6800,** *il exécute votre programme 1 en 11 secondes et votre programme 2 en 1 minute 18 secondes.*

P. LEVASSEUR
75002 Paris

Effectivement, au moment où nous rédigions ce tableau comparatif, le BASIC de la société Microsoft (pour systèmes 6800) n'était pas encore disponible sur le marché français.

Nous sommes heureux d'apprendre que c'est maintenant chose faite et nous vous remercions de cette communication.

Fichiers, tableaux, programmes

Novice en micro-informatique, je suis abonné depuis plusieurs mois à votre revue, ce dont je me félicite vu le sérieux et la diversité des articles. J'aimerais cependant vous poser trois questions : comment traite-t-on, en BASIC et sur micro-ordinateur :

les fichiers

Manipulations et travaux sur fichiers : nom, création, modification, tri, annulation, liste sur imprimante, etc. Chaque article étant composé de plusieurs données : nom, numéro, quantité, prix, comment, par exemple, obtenir la liste des quantités comprises entre 100 et 1000, ou le classement (et la liste) par ordre alphabétique, par grandeur croissante des numéros,

modification d'une donnée dans un article, etc. ?

les tableaux

Utilisation des tableaux à une ou deux dimensions, mais surtout, écriture et lecture dans ces tableaux (création des tableaux avec les DATA). Par exemple dans un programme de tri : lire dans deux tableaux, comparer, et écrire dans un troisième, puis recommencer. Comment reconnaît-on alors la fin d'un tableau ?

les programmes

La place disponible en mémoire vive (RAM) est connue (ex. : 7 kilo-octets dans la version de base du PET). Peut-on alors mesurer avec précision la place que prendra un programme (en comptant le nombre de caractères, voire des tableaux, et en évaluant la taille des variables...) ?

Michel CHOLEZ
94270 Le Kremlin-Bicêtre

Le traitement de fichiers peut se faire en BASIC de façon assez simple. De nombreux articles dans Micro-Systèmes aborderont ce sujet. Toutefois, vous pouvez vous reporter d'ores et déjà à l'article de J. Boisgontier, « Fichiers et bases de données », dans le présent numéro.

L'ouverture d'un fichier se fait, en général, en BASIC, par l'instruction OPEN. Par exemple, pour ouvrir le fichier n° 1 « TOTO », il faudra programmer l'instruction « OPEN FICHIER TOTO, n° 1 »

Les différentes données pour chaque enregistrement (nom, prénom, ville...) sont rangées dans des « zones » ayant des longueurs définies après l'ouverture des fichiers par une instruction :

```
ZONES FICHIER « TOTO »,
15 pour NOM$
10 pour PRENOM$,
20 pour VILLE$, ...

FIELD #1
15 as NOM$,
10 as PRENOM$,
20 as PRENOM$,
```

où 15, 10 et 20 représentent le nombre de caractères respectivement réservés pour les zones NOM$, PRENOM$ et VILLE$.

Rappelons que le signe $ définit une chaîne de caractères.

Le principe du dialogue avec un fichier à accès direct est le suivant :

Lorsqu'on **crée** un nouvel enregistrement dans un fichier, on affecte aux différentes zones les valeurs qu'elles doivent avoir :

```
NOM$ = « SOUQUET »,
PRENOM$ = « CECILE »
VILLE$ = « VERSAILLES »
```

et ensuite ces différentes valeurs sont transférées dans le fichier par un ordre d'**écriture**:

```
ECRIRE FICHIER « TOTO »,
ENREG no X
PUT # 1,X
```

La **lecture** d'un enregistrement déjà écrit se programmera :

```
LIRE FICHIER « TOTO »,
ENREG No X
GET # 1,X
```

et toutes les zones pour cet enregistrement seront alors disponibles en mémoire centrale sous les noms de NOM$, PRENOM$, VILLE$...

Si on veut imprimer ces zones, on programmera PRINT NOM$, PRENOM$, VILLE$.

Pour **modifier** une zone d'enregistrement déjà écrit :
— on lira d'abord l'enregistrement en mémoire centrale
— on affectera à la zone à modifier sa nouvelle valeur
— on écrira dans le fichier

```
LIRE FICHIER « TOTO »,          (LECTURE)        GET # 1,X
ENREG No X
VILLE$ = « POINTE A PITRE »
ECRIRE FICHIER « TOTO »,        (MODIFICATION)
ENREG No X                      (RÉÉCRITURE )    PUT # 1,X
```

La recherche dans un fichier d'articles possédant une certaine propriété peut être faite simplement en lisant séquentiellement tous les articles du fichier et en ne sélectant que ceux possédant la propriété cherchée, mais dans ce cas le « balayage » de tout le fichier peut devenir long (temps = 100 ms × nombre articles).

Aussi peut-on, afin de réduire le nombre d'accès disques, prévoir des index secondaires, eux-mêmes des fichiers, composés de couples « critère-pointeur » (ex. : VERSAILLES, ENREG no 1) où l'accès au critère cherché est rapide.

Ces index peuvent être maintenus à jour au fur et à mesure de la création de nouveaux enregistrements dans le fichier principal.

Pour ce qui est des tris de fichier, on peut procéder de la façon suivante :

On lit d'abord séquentiellement le fichier en ne conservant en mémoire centrale que les clés à trier (par exemple des noms comme MARTIN, DUPONT...) dans une table des clés et dans une autre table dite d'Index, les numéros des enregistrements correspondants aux clés lues (il n'est pas possible de conserver en mémoire centrale tout le fichier).

Ensuite, on trie la table des clés, par inversions successives, par exemple en inversant en même temps les numéros d'enregistrement correspondants dans la table d'index. Il est alors possible, en relisant séquentiellement la table d'index, de lire tous les enregistrements du fichier dans l'ordre croissant des clés.

```
FOR I = 1 TO N ENREG
LIRE FICHIER « TOTO »,
              INDEX (I)
PRINT NOM$, PRENOM$,
                VILLE$
NEXT I
```

A titre d'exemple, voici un programme de tri de fichier sur disquette.

La lettre « **R** » placée après l'instruction **OPEN** à la ligne 60 veut dire **RANDOM** (aléatoire). Ceci indique que le mode d'accès à ce fichier n'est pas séquentiel.

```
10 °            TRI DES NOMS D UN FICHIER  (VERSION 2)
20 °            ========================
30 °
40 °   SOIT 5 NOMS RANGES DE 1 A 5
50 °
55 °   UN INDEX IX PERMET DE RETROUVER LES ENREGISTR DANS LE FICHIER ****
57 °
60 OPEN "R",1,"TOTO"                        ° Ouverture de TOTO sous le No 1 (RANDOM)
70 FIELD #1,10 AS N$,8 AS PN$,20 AS TL$ °Definition des ZONES des ENREGISTREMENTS
80 °
100 FOR I=1 TO 5
110 GET #1,1                               ° Lecture de l°ENREGISTREMENT No 1
120 CLE$(I)=N$:INDEX(I)=I                      ° Constitution de la TABLE d°INDEX
130 NEXT I
150 °
190 NB=5                                   ° TRI des  TABLES des CLES et d°INDEX
200 I=1:INVERSION=0
210 IF CLE$(I+1)<CLE$(I) THEN SWAP CLE$(I+1),CLE$(I):SWAP INDEX(I+1),INDEX(I):INVERSION
220 IF I<NB-1 THEN I=I+1:GOTO 210
240 IF INVERSION=1 GOTO 200
260 °
270 PRINT "RESULTAT"                      ° Edition
280 PRINT "========":PRINT ""
290 FOR I=1 TO NB
295 GET #1,INDEX(I)
300 PRINT N$,PR$,TL$,INDEX(I)
310 NEXT I


BALU                          609-00-99                   2
DUPONT                        604-91-42                   1
LANGEARD                      602-70-82                   4
MARTIN                        778-77-55                   3
MOI                           999-88-77                   5
```

L'instruction **SWAP** apparaissant à la ligne 210 n'existe pas sur tous les micro-ordinateurs. Elle permet dans notre exemple d'intervertir clés et index de rang **I** et **I + 1.**

Les tableaux

Les fichiers permettent de conserver des informations, les tableaux n'étant en fait que des mémoires de travail. Les manipulations de tableaux se font à l'aide d'instructions DATA et READ.

Les instructions « DATA » permettent de définir de façon « statique » des données (constantes) que manipulera le programme (les DATA ne peuvent qu'être lues).

Exemple :

```
10 DATA 31,28,30,31. . . . . . . . . .  30,31
20 DATA LUNDI,MARDI,. . . . . ,SAMEDI, DIMANCHE
```

```
100 FOR I=1 TO 12
110 READ MOIS (I)
120 NEXT I
```
Lecture dans la table MOIS

```
200 FOR I=1 TO 7
210 READ JOUR$ (I)
220 NEXT I
```
Lecture dans la table JOUR$

Les données dans les DATA sont transférées séquentiellement dans les tables au fur et à mesure de leur lecture (READ).

Si on veut relire ces DATA à nouveau, on programme « RESTORE ».

Il convient d'être soigneux dans l'écriture des DATA ; en effet un décalage fausserait tout.

En ce qui concerne l'occupation en mémoire vive (RAM) d'un programme, elle peut être, bien entendu, déterminée avec précision en sachant qu'un caractère (dans le code ASCII) utilisé occupe un octet.

Toutefois ceci n'est pas obligatoirement vrai pour les instructions (groupes de plusieurs caractères) qui peuvent n'occuper qu'un seul octet.

Il ne vous reste plus qu'à faire le compte, et nous vous souhaitons du courage si votre programme fait 500 lignes. ■

Du nouveau pour le MAZEL II : le BASIC

Système français pour démarrer votre éducation micro-électronique.

liste des matériels disponibles (oct. 79)

		Prix t.t.c.
réf. 50-10	carte micro	1 990 F
50-20	carte alimentation	320 F
50-40	carte vidéo TV	936 F
50-41	moniteur TV	1 580 F
50-51	clavier codé effet hall	936 F
50-60	carte mémoire 1 K CMOS	1 760 F
50-63	carte 8 K RAM + BASIC	2 574 F
etc...		

P.A.
informatique

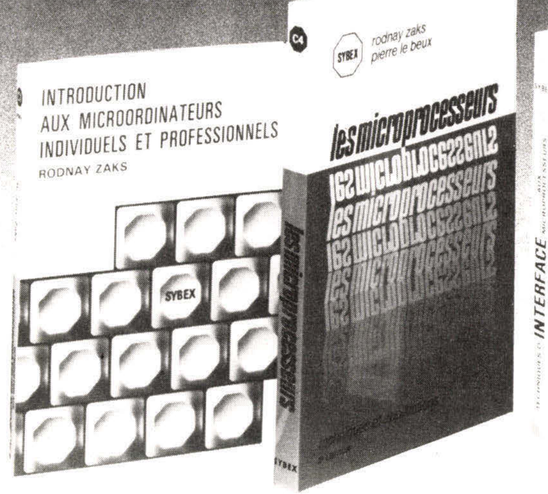


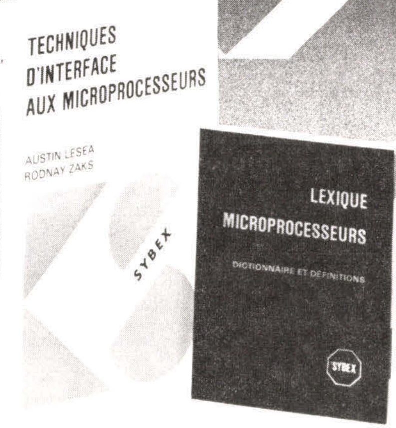
Points de vente :

- **Project Assistance** - 36, rue des Grands Champs 75020 Paris Tél. (1) 379.48.51
- **Gedis** - 53, rue de Paris 92100 Boulogne Tél. 604.81.70
- **Impact** - 41, rue des Salins 63000 Clermont-Ferrand Tél. (73) 93.95.16

les best sellers







en France et aux U.S.A.

introduction aux microordinateurs individuels et professionnels

par Rodnay ZAKS

280 pages 53 F TTC - Réf. C1

Envisagez-vous l'achat éventuel d'un micro-ordinateur ? Ce livre vous présentera tous les aspects relatifs à l'utilisation à fin personnelle ou commerciale des nouveaux microordinateurs : que peuvent-ils faire - et ne pas faire - leur coût - leurs limitations - les systèmes existants - les risques - lequel choisir - les périphériques - comment ils fonctionnent - comment les programmer - les pièges.

lexique microprocesseurs

112 pages 19,80 F TTC - Réf. C2

Livre de poche contenant non seulement la traduction de tous les termes usuels en anglais, mais leur définition en français, ainsi que toutes les abréviations du jargon microprocesseur.

les microprocesseurs

par Rodnay ZAKS et Pierre LEBEUX

320 pages 95 F TTC - Réf. C4

L'ouvrage de base sur les microprocesseurs pour toute personne ayant une formation technique ou scientifique. Il s'agit d'un livre conçu pour la formation, qui se lit facilement, malgré sa technicité. Il enseigne pas à pas tous les concepts et techniques liés aux microprocesseurs, depuis les principes de base jusqu'à la programmation. Indépendant de tout constructeur, il présente les techniques "standard", valables pour tout microprocesseur, y compris l'interconnexion d'un système "standard". Il introduit le MPU, son fonctionnement interne, les composants d'un système (ROM, RAM, UART, PIO, autres), leur interconnexion, les applications, la programmation, et les problèmes liés au développement d'un système.

techniques d'INTERFACE aux microprocesseurs

par Austin LESEA et Rodnay ZAKS

410 pages 125 F TTC - Réf. C5

La réalisation d'interfaces à un microprocesseur n'est plus un art, mais un ensemble de techniques. Dans certains cas, il s'agit même d'un simple composant. Cet ouvrage complet présente de manière progressive, les concepts et techniques de base, puis étudie en détail les méthodes d'interface pratiques, des composants aux programmes (drivers). Il couvre tous les périphériques essentiels, du clavier au disque souple, en passant par les bus standards (de S100 à IEEE 488), et examine les techniques de base de diagnostic et de mise au point.
Niveau requis : compréhension du livre C4.

plus de 50 autres titres sur les microordinateurs

nouveau !

programmation du 6502

par Rodnay ZAKS

280 pages 95 F TTC - Réf. C3

Ce livre vous enseignera la programmation des systèmes basés sur le microprocesseur 6502. (à paraître) Pour lire ce livre il n'est pas nécessaire de savoir programmer. Il sera une référence indispensable à toute personne désirant se familiariser avec le 6502.

le BASIC par la pratique

par J.-P. LAMOITIER

200 pages 65 F TTC - Réf. PBO1

Comme de nombreuses techniques l'apprentissage de la programmation nécessite de nombreux exercices pratiques. Ce livre constitue un complément à tout livre de cours. Il comporte des exercices de difficultés variables classés par rubriques. Les exercices ont été choisis en tenant compte de leur intérêt pédagogique et de leur intérêt sur le plan des applications concrètes.

MS 09-79

INFORMATION/COMMANDE

☐ Envoyez-moi votre catalogue détaillé

☐ Envoyez-moi les livres suivants :

☐ **C1** ☐ **C2** ☐ **C3** ☐ **C4** ☐ **C5** ☐ **PBO1**

☐ Règlement joint + frais d'envoi
1 livre : 9,50 F - 2 à 4 : 16 F - 4 à 8 : 20 F

Nom ....

Fonction ....

Société ....

Adresse ....

....

Tél. .... Télex ....

Envoyer à Sybex Publications
18, rue Planchat, 75020 PARIS - Tél. : 370.32.75.

INFORMATIQUE

CONSTRUCTION LOGIQUE DE PROGRAMMES COBOL
par M. Koutchouk, 160 pages

COURS DE BASIC
Analyse et programmation
par D. Lautier et J.-P. Lerner, 144 pages

PROGRAMMATION CONVERSATIONNELLE - BASIC
Analyse numérique
par R. Lortal
128 pages, nombreuses figures, tableaux et schémas

LE LANGAGE ET LES SYSTÈMES APL
par G. Demars, J.-C. Rault et G. Ruggiu
340 pages, 1 figure

APPRENDRE ET APPLIQUER LE LANGAGE APL
par B. Legrand, 416 pages, 6 figures

EXERCICES COMMENTÉS DE FORTRAN
Syntaxe élémentaire approfondissement et style
par M. Thorin
2e édition revue et augmentée, 120 pages

PL/1
par M. Thorin, 176 pages

LES LANGAGES DE PROGRAMMATION EN PARALLÈLE
Fortran, Cobol, PL/1, APL
par Ph. Dupont et Y. Tallineau, 160 pages

L'EMPLOI DES MICROPROCESSEURS
par M. Aumiaux
2e édition révisée et augmentée
180 pages, 111 figures

MICROPROCESSEURS ET MICRO-ORDINATEURS
par R. Lyon Caen et J.-M. Crozet
Monographies d'électronique
188 pages, 82 figures.



120, bd Saint-Germain
75278 Paris cedex 06

TRS-80

COMPUTER SYSTEM

Entièrement modulaire de 4 K à 48 K RAM
- interface et carte RS 232 C
- imprimantes, notamment pour formulaires en continu
- minidisks à accès direct 300 K
- clavier numérique



quelle que soit votre profession, un de nos systèmes vous convient certainement.

soumettez-nous votre problème et nous l'étudierons avec vous.
- logiciels
- service après vente
- aide à la clientèle

la gamme TRS-80 est en démonstration du lundi au samedi, de 9 h 30 à 19 h ou sur rendez-vous.



Cours de formation à l'E.C.E

L'Ecole Centrale d'Electronique organise en 1979 et 1980 une série de stages dans le domaine de l'électronique et de l'informatique sur les thèmes suivants :

- Technologie des circuits intégrés
- Circuits intégrés linéaires et digitaux
- Synthèse des systèmes logiques
- Initiation à l'informatique
- Techniques des microprocesseurs
- Applications des microprocesseurs
- Analyse et programmation
- Acquisition et traitement numérique des signaux analogiques
- Technique de visualisation
- Micro-ordinateur
- Perfectionnement au langage COBOL
- Perfectionnement au langage FORTRAN
- La maintenance des systèmes électroniques
- Méthode et préparation du travail dans les fabrications électroniques
- Circuits intégrés et acquisition de données
- Microprocesseurs

Le programme détaillé des stages peut être envoyé sur demande :

Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique
12, rue de la Lune, 75002 Paris.
Tél. : 236.78.87.

Journée portes ouvertes à Angers

L'Ecole Supérieure d'Electronique de l'Ouest (Angers) ouvrira ses portes au public les **samedi 12 et dimanche 13 janvier** prochains.

Pendant ces journées, d'une part les élèves feront découvrir l'électronique au grand public par des démonstrations de travaux pratiques et des présentations de maquettes et, d'autre part, des personnes venant de l'industrie présenteront sous forme de conférences et d'expositions **certaines applications des microprocesseurs.**

Ecole Supérieure d'Electronique de l'Ouest
Tél. : (41) 88.92.25.

Nouveau cours de formation chez ICS

Le dernier né des cours microprocesseurs est le 142 : **Maintenance et dépannage de systèmes à microprocesseurs.** Ce cours unique, d'une durée de cinq jours, permet de se familiariser avec tous les outils d'aide à la mise au point et le dépannage des systèmes : analyseurs d'états logiques, systèmes de test, émulateurs... Chaque élève dispose pendant la durée du cours d'un micro-ordinateur et de tout un équipement de test. Le cours 142 sera présenté en France à Paris **fin janvier 1979** pour la première fois.

Rappelons que les prochains cours microprocesseurs annoncés par ICS sont prévus à Paris :

— 101/160 : Initiation
Développement de système, 8-12 octobre 1979
Programmation et interfaçage des microprocesseurs, 26-30 novembre 1979

— 142 :
Maintenance et dépannage de systèmes à microprocesseurs, 28 janvier au 1er février 1980.

Pour tous renseignements :

ICS France
90, avenue Albert-1er, 92500 Rueil-Malmaison.
Tél. : 749.40.37.

Carrefour Micro-informatique

A l'initiative des élèves de l'Ecole Supérieure d'Electricité, une journée intitulée « Carrefour Micro-informatique » sera organisée dans les locaux de l'école le 27 octobre 1979 à Gif-sur-Yvette.

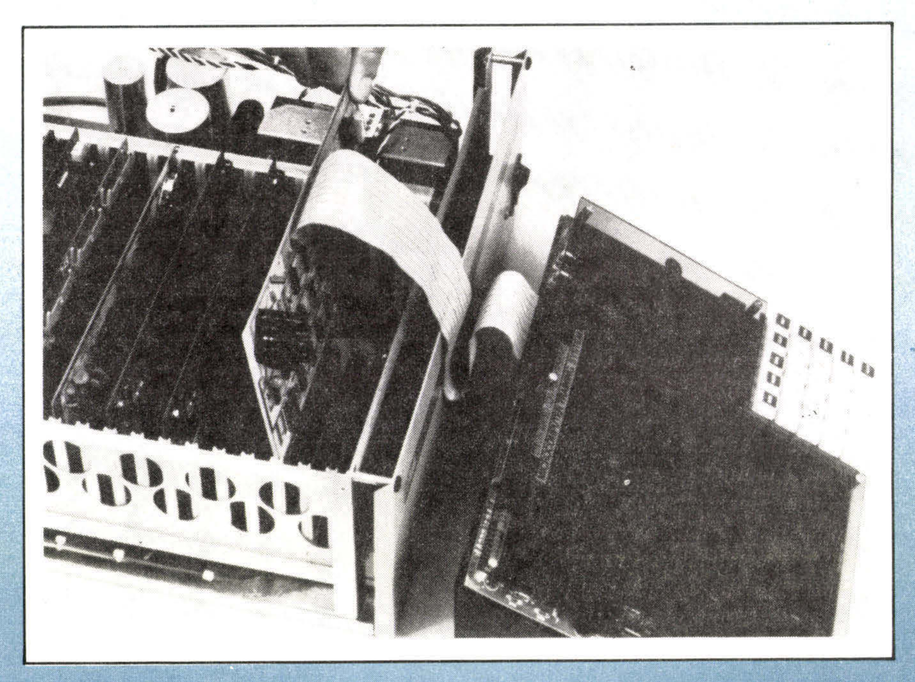
Cette manifestation est organisée avec le concours de la S.E.E. et du ministère de l'Industrie (mission à l'Informatique et Inova).

« Carrefour Micro-informatique » se veut être une rencontre entre les amateurs qui présentent leurs réalisations et les professionnels qui exposeront.

Le programme de la journée comprendra, d'une part, des conférences prononcées par des spécialistes afin de permettre aux amateurs de préciser leurs connaissances théoriques et d'élargir leurs compétences techniques, d'autre part, une présentation de matériels. Cette rencontre sera clôturée par un débat sur le thème : « Micro-informatique et vie quotidienne ».

Programme

La matinée sera consacrée à une série de conférences se répartissant en trois filières :



Filière « Initiation » destinée aux débutants et comprenant :

- « Notions générales d'informatique ».
- « Logiciels de la Micro-informatique ».
- « Que faire avec un petit système personnel ? »
- « Le travail de l'amateur ».

Filière « Le micro-ordinateur » destinée aux amateurs éclairés pour approfondir leurs connaissances et comprenant :

- « Structure des micro-processeurs et architecture du micro-ordinateur ».
- « Logiciel, système d'exploitation ».
- « Application du micro-ordinateur (robotique, graphisme, et animation, etc.) ».
- « Qu'est-ce qu'un bon langage de programmation ? Méthode de programmation ».

Filière « Réalisations » où des amateurs présenteront des applications originales du micro-processeur : table traçante, système temps réel, robotique, radio-amateur, astronomie.

Le CNET de Lannion fera un exposé sur le traitement de la parole par ordinateur.

Tous les amateurs qui désireraient faire part de leurs réalisations au cours de cette journée sont invités à prendre contact avec :

S.E.E.
48, rue de la Procession, 75724 Paris Cedex 15.
Tél. : 567.07.70.

La robotique enseignée dans une université

L'université Paul Sabatier de Toulouse crée, dès la rentrée prochaine, un nouveau diplôme.

Le titre délivré portera le nom de diplôme d'ingénieur de l'université en intelligence artificielle, reconnaissance des formes et robotique.

Cet enseignement concerne les outils, mécanismes et machines plus ou moins autonomes qui sont développés actuellement pour améliorer les conditions de travail, permettre le travail en milieu hostile, détecter les ressources terrestres, accroître la productivité.

Ce diplôme sanctionne une formation qui, d'une part, prépare directement à la vie professionnelle et, d'autre part, se situe à un niveau de haute spécialisation au sein du troisième cycle en donnant lieu à la réalisation de travaux de recherche débouchant sur des applications en rapport avec l'orientation professionnelle du diplôme.

Cette formation durera trente trois semaines (vingt-cinq à raison de trente et une heures par semaine de cours et de bureaux d'études, suivies de huit semaines de stage). Le laboratoire de Cybernétique des entreprises, Reconnaissance des formes, Intelligence artificielle (CERFIA), le laboratoire d'Automatique et d'Analyse des Systèmes du CNRS (LAAS), le laboratoire de Langages et Systèmes informatiques (LSI) participent à cet enseignement.

Les étudiants désirant suivre ces cours doivent être titulaires d'une maîtrise (EEA informatique ou mécanique) ou justifier d'un diplôme d'ingénieur.

Pour tout renseignement :
Monsieur Briot **(Laas du CNRS)**
7, avenue du Colonel-Roche, 31400 Toulouse
Tél. : (61) 53.11.77.

Formation en informatique et électronique

L'université des Sciences et Techniques de Lille et le Centre Université Economie d'Education permanente organise un grand nombre de formations en informatique et électronique parmi lesquelles :

— Initiation à la micro-informatique de gestion (48 heures) début le 9 octobre 1979

— Programmation structurée et BASIC (64 heures) début le 27 novembre 1979

— Automates programmables et Grafcet (40 heures) semaine du 3 au 8 décembre 1979

— Applications industrielles des micro-ordinateurs et calculatrices scientifiques (48 heures) début le 7 novembre 1979

— Introduction à la logique et à la micro-électronique (48 heures) début le 11 octobre 1979.

Une brochure détaillée est disponible sur simple demande au :

C.U.E.E.P.
Département Informatique
Bâtiment 4 Urgence. Cité Scientifique, 59655 Villeneuve-d'Ascq, Cedex.
Tél. : 91.92.22, poste 2983 (20).

Cycle de formation

Le lycée Diderot (Paris) ouvre d'octobre 79 à juin 80, à plein temps, un cycle de formation aux techniques d'informatique industrielle. Les candidatures se situent au niveau BTS ou équivalent.

L'enseignement dispensé concerne les mini et micro-ordinateurs, les microprocesseurs, les techniques d'interfaçage, la programmation, les langages, etc.

Ces cours sont gratuits.

Les inscription auront lieu au **Lycée Diderot, 60, Bd de la Villette, 75019 Paris,** les 17 et 18 septembre 1979.

Une nouvelle série de séminaires organisée par Intel

Intel propose une nouvelle série de séminaires, de septembre à juin 1980, sur les sujets suivants :

1. Introduction aux microprocesseurs
2. Séminaire 8085 - 8080 et boîtiers périphériques
3. Séminaire 8086 - 8088
4. Séminaire MCS-48
5. Séminaire outil de développement
6. Séminaire PLM 80 et PLM 86
7. Séminaire Fortran 80
8. Séminaire SBC
9. Séminaire moniteur temps réel

Pour plus de renseignements, contacter :

Intel
5, place de la Balance, Silic 223, 94528 Rungis Cedex
Tél. : 687.22.21.

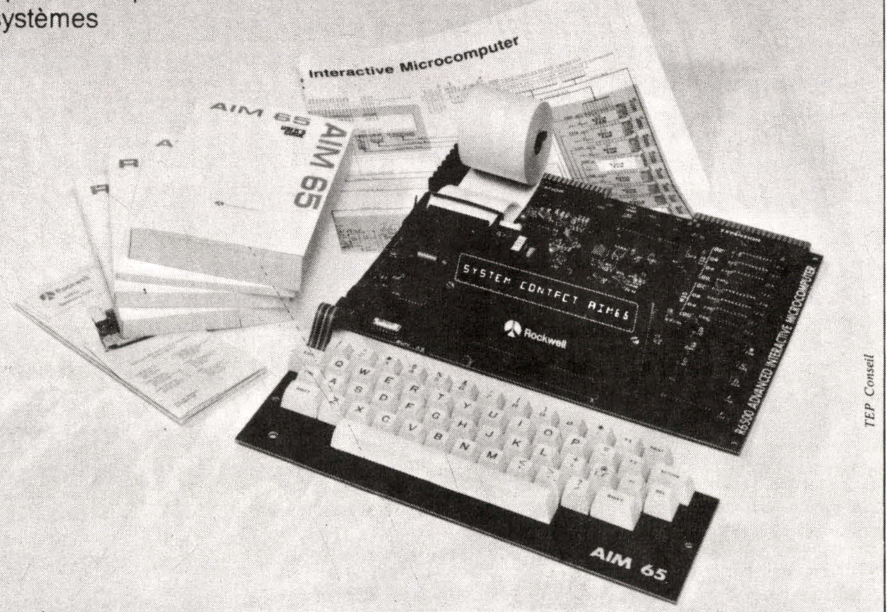
AIM 65. Le micro-ordinateur avec une imprimante... comme les grands.

Pour apprendre, développer, ou simplement pour votre plaisir.
AIM 65 de Rockwell est le moins cher des systèmes avec imprimante.

- Imprimante et écran de 20 caractères.
- Clavier ASCII standard.
- Gestion cassettes, TTY, E/S et extension bus.
- Microprocesseur R 6502 NMOS.
- Moniteur de 8 K.
- Support d'extension ROM/PROM.

Livré avec 4 manuels d'utilisation.

A 65100 version 1 K de RAM	***2.665 F. HT***
A 65400 version 4 K de RAM	***3.185 F. HT***
A 65010 option assembleur	***675 F. HT***
A 65020 interpréteur BASIC 8 K	***800 F. HT***



TEP Conseil

SYSTEM-CONTACT

- 4, rue des Soeurs - 67810 HOLTZHEIM
  Tél. : (88) 78.20.89 - Télex 890.266 Sycon
- 1, place de la Balance - Silic 473
  94613 RUNGIS CEDEX - Tél. : (1) 687.12.58
  Télex 202.312 Rocsyst

Gilles DEBAN · Produits Electroniques

conseils, études et réalisations de produits électroniques et informatiques

spécialiste de l'interfaçage
toutes adaptations et interfaces pour tout matériel

Aperçu des produits et interfaces actuellement développés et disponibles au meilleur prix
Toute une gamme d'Interfaces directement connectables sur micro APPLE II
et adaptables sur d'autres matériels.

- **Interfaces logiques :**
  - Entrées/sorties parallèles. Entrées/sorties série V 24 R 52 32 C
  - Imprimantes parallèles ou séries, cartes pour PET, etc.
- **Interfaces analogiques :**
  - Entrées 16 voies conversion 8 bits en 80 micro secondes, gamme au choix de ± 25 mV à + 5 volts pleine échelle
  - Entrées 16 voies conversion 12 bits en 25 micro secondes, 4 gammes programmables en gain par Soft.
  - Sorties 2 voies indépendantes 0 à + 10 volts ou - 5 à + 5 volts.
- **Interfaces bientôt disponibles :**
  - Carte adaptation BUS IEE-488 pour APPLE (protocole complet)
  - Carte horloges-temps réel multifonction, gestion d'interruption
  - Carte télécommande pour appareils industriels ou domestiques
  - Adaptation au BUS S 100, etc.

UNIQUE : MINIFLOPPY pour APPLE 180000 caractères de capacité
DOS compatible, faites adapter votre Floppy pour cette capacité pour le prix d'une interface
Renseignez-vous ! (Adaptable sur d'autres matériels)

G. DEBAN B. P. 25 78220 VIROFLAY Tél. 024.24.45 Distributeur agréé : MID - 47, av. de la République 75011 PARIS

Séminaire AFMI

L'A.F.M.I. organise des séminaires sur le thème : **Initiation pratique à l'informatique personnelle.**

Le séminaire se répartit sur quatre jours et le nombre de participants est limité.

Le plan du séminaire est le suivant :

— Description d'un ordinateur personnel et utilité de tous ses éléments

— Moyens et méthodes pour mettre en œuvre des applications sur ordinateur personnel

— Apprentissage du basic

— Gestion des données sur disquette

— Implantation d'ordinateurs personnels dans l'entreprise.

Le séminaire se déroulera sous forme d'une recherche de solution pour un cas concret. Les stagiaires devront proposer une solution et la réaliser.

Le prix du séminaire est de 6 800 F HT. Il inclut un ordinateur personnel TRS-80 Level II restant acquis au stagiaire à la fin du séminaire. Ce séminaire peut être pris en charge au titre de la formation permanente.

Prochain séminaire fin novembre.

Renseignements :

A.F.M.I.
101, rue de Prony, 75017 Paris.
Tél. : 755.94.78.

Création d'A.F.M.I.-Marseille

L'A.F.M.I.-Marseille a tenu sa première réunion le samedi 7 juillet.

Une assistance nombreuse révèle l'intérêt porté à la micro-informatique dans cette région.

A.F.M.I.-Marseille a déjà constitué plusieurs groupes de travail sur :

- la graphisme
- la gestion d'entreprise
- la gestion personnelle
- les bases de données

Des conférences-débats sont aussi prévues pour le troisième trimestre 1979.

L'adresse du siège est :

A.F.M.I.-Marseille
11, boulevard Notre-Dame, 13006 Marseille.

Championnat de France

A l'occasion de la Semaine Informatique et Société qui se tiendra à Paris, au C.I.P., du 24 au 28 septembre 1979, sera organisé le **premier championnat de France de programmation,** patronné par l'AFCET.

Les candidatures seront sollicitées d'une part auprès des étudiants et élèves des grandes écoles recevant ou ayant reçu une formation informatique, d'autre part des informaticiens dans la vie professionnelle.

Toute personne voulant participer à ce championnat peut s'adresser à : Monsieur Jacques Lescault
Semaine Informatique et Société
Tél. : 544.40.65.

Les plastiques dans l'électronique et la micro-électronique

Résultat d'un dialogue fructueux entre électroniciens et plasticiens, ce livre fait le point sur le comportement des plastiques dans l'industrie électronique et présente les évolutions possibles pour l'obtention des polymères et leurs applications, d'une part, dans les composants actifs, passifs et d'opto-électroniques, et d'autre part, dans les conducteurs, les fibres optiques, les circuits imprimés et les éléments de connexion.

Les plastiques dans l'électronique et la micro-électronique, 272 pages, 21,5 x 28,5 cm, broché, collection « Plastiques Modernes », 200 F franco.

C.F.E., 40, rue du Colisée 75381 Paris Cedex 08. Tél. 296.12.85

Location de micro-ordinateurs

A compter du 1er août 1979, la société KA propose à ses clients **la location** à la semaine de micro-ordinateurs ITT 2020 et APPLE II.

Il s'agit du premier service de location d'ordinateurs personnels en France.

Le prix pour la location d'un micro-ordinateur ITT 2020 ou APPLE II de 16 K est de 450 F TTC la semaine.

Le micro-ordinateur est loué avec un manuel complet de programmation en français, permettant à une personne n'ayant aucune connaissance en micro-informatique d'utiliser le système sans problème.

Il est donc désormais possible d'essayer un micro-ordinateur, à son bureau ou chez soi, afin d'en connaître les possibilités.

KA
Tél. : 387.46.55

Magasin de vente de micro-ordinateurs à Marseille

Un nouveau magasin de vente de micro-ordinateurs vient de s'ouvrir à Marseille sous le nom de **« Provence System »** (le Saint-James, 76, rue Sainte, 13007 Marseille, tél. : (91) 37.24.76).

Les systèmes distribués sont : PET, APPLE II, ITT et Proteus.

Système Hughes microelectronics pour l'élaboration de circuits à la demande

Hughes Microelectronics Limited, filiale britannique de la société Hughes Aircraft, a mis au point un nouveau système informatisé pour la réalisation de circuits à la demande. Le COMIC (Customer Organised MOS Integrated Circuits) bénéficie déjà de plus d'un an d'expérience sur les marchés britannique et suédois.

Jusqu'à présent, le recours à un circuit à la demande LSI nécessitait de la part du client, l'engagement sur un important volume de production (de 50 000 à 100 000 circuits par an et plus). COMIC a été développé spécialement dans le but de permettre l'utilisation de circuits à la demande pour des applications correspondant à des volumes de production moyens ou faibles.

Développé pour une technologie

C.MOS grille métal, COMIC est basé sur une bibliothèque de cellules logiques parfaitement définies et testées, contenues dans un fichier permanent. Elles sont similaires aux blocs logiques de la série C.MOS 4000. Utilisant des cellules pré-implantées parfaitement connues, COMIC assure une quasi certitude de fonctionnement immédiat des premiers échantillons.

Pour toute information complémentaire :
M. Christian Santamaria
Hughes Microelectronics
161, rue de Tolbiac, 75013 Paris
Téléphone : 580.95.27

Un système complet pour la gestion

La société Transcom annonce qu'une nouvelle série de micro-ordinateurs est d'ores et déjà disponible.

Il s'agit des micro-ordinateurs ALTOS de Santa Clara (Californie).

La série « SUN ACS 8000 » d'ALTOS a été spécialement conçue pour répondre aux besoins des petites entreprises et des laboratoires.

L'électronique, autour de son microprocesseur Z 80 (4 MHz) est implantée sur une seule carte (fiabilité accrue et maintenance facilitée).

Le système de base est équipé de 32 k-octets de mémoire RAM immédiatement extensibles à 64 k-octets (272 k en multi-utilisateurs).

Deux ou quatre lecteurs de disques Shugart 8 pouces offrent à l'utilisateur de 0,5 à 4 méga-octets.

On peut équiper le système d'un disque dur Shugart de 15 méga-octets.

Ces micro-ordinateurs sont équipés de 2 à 5 interfaces séries (RS 232 C) et de 2 E/S parallèles de 8 bits.

Un grand nombre d'extensions sont possibles (carte d'acquisition analogique, carte d'interface au bus IEEE ou S100...).

Le micro-ordinateur ALTOS supporte, grâce au système CP/M, tous les langages actuellement disponibles : C-BASIC, M-BASIC, FORTRAN IV, COBOL, PASCAL, APL, ASSEMBLEUR MACRO et peut être équipé d'un logiciel multi-utilisateurs.

La société Transcom, qui présentait en première exclusivité, à Micro Expo, la série ALTOS, a développé un logiciel complet (programmes de comptabilité générale, traitement de textes orientés vers la rédaction automatique d'actes, programmes destinés aux professions libérales).

Cet ensemble a été conçu pour répondre au mieux aux besoins des petites et moyennes entreprises pour leur gestion, comptabilité, traitement de textes, mais aussi pour les laboratoires : contrôle de processus, systèmes d'acquisition...

Son rapport prix/performances le place en tête du marché de la micro-informatique : l'unité centrale, 32 k-octets de RAM, 2 interfaces séries (RS 232), 2 interfaces parallèles 8 bits, 2 unités de disquettes (515 k-octets) sont proposés à moins de 25 000 F.

Transcom, 5, rue de Rigny
75008 Paris. Tél. : 522.20.88





Un micro-ordinateur pour l'enseignement

Le nouveau micro-ordinateur ECB 85, commercialisé par Siemens est un système à microprocesseur remplissant au mieux les exigences d'un système de formation et d'expérimentation.

Sa conception est compacte et claire ; tous les programmes de fonction importants, ainsi qu'un espace réservé à l'utilisateur sont concentrés sur un seul circuit imprimé. Il ne nécessite qu'une seule source de tension stabilisée (5 V).

L'utilisateur peut lui-même programmer des EPROM sans appareils supplémentaires.

Le micro-ordinateur ECB 85 possède un programme moniteur élaboré qui facilite encore son utilisation. Un interface magnétophone permet le raccordement direct de magnétophones à cassettes.

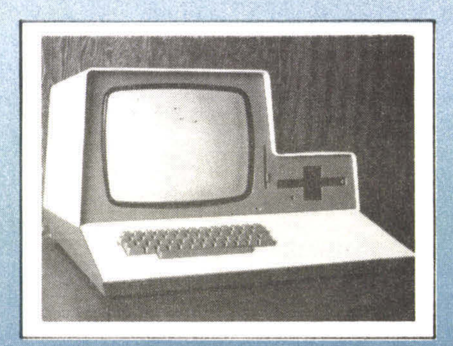
Le jeu d'instructions de l'ECB 85 est compatible avec le système universel 8080 au niveau du langage machine.



En outre, l'ECB 85 peut soutenir la comparaison avec des micro-ordinateurs professionnels.
Siemens, 39-47, Bd Ornano
93203 St-Denis. Tél. 820.61.20

Micro-ordinateur toute utilisation

En prolongement de sa gamme de produits micro-informatiques PICOLOG, PICOCARTE, PICODISC, PICOPRINT, LEANORD propose sur le marché un nouveau micro-ordinateur ouvert à toutes utilisations, mettant en œuvre les techniques les plus avancées. Silex regroupe un clavier, un écran de visualisation et 1 ou 2 disques souples ; il fournit un logiciel évolué et très facile à employer par un utilisateur même non averti. Cela en fait un outil particulièrement bien adapté à l'enseignement, à l'industrie, aux laboratoires scientifiques et même à la gestion.



Leanord
236, rue Sadi Carnot
59320 Haubourdin-lez-Lille
Tél. (20) 50.43.00

INSAT 1000

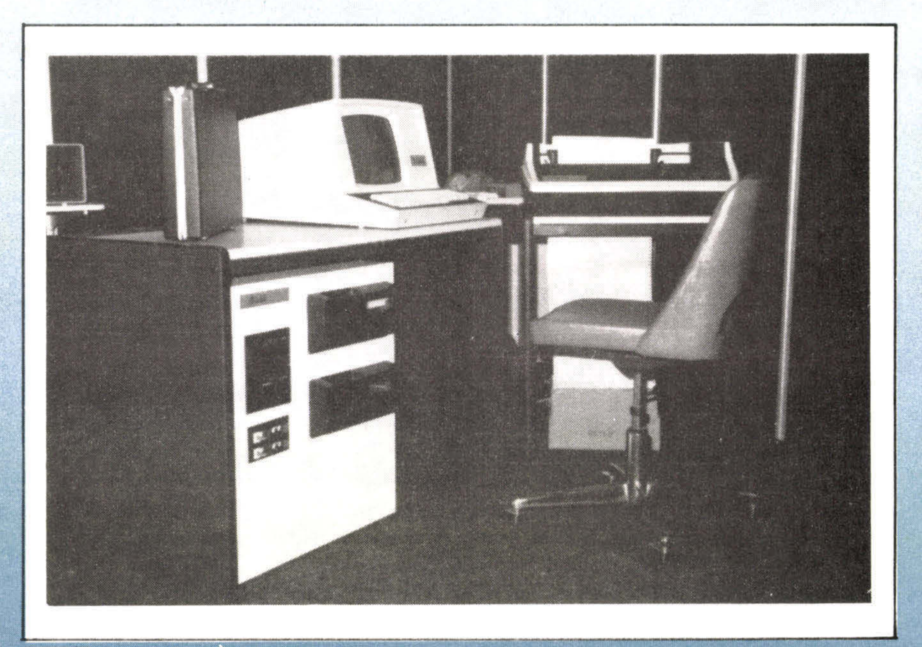
INSAT, distribué en France par IMS et en Suisse par Jaxton Informatique, vient de proposer à sa clientèle le système INSAT 1000, produit simple et fiable, armé de logiciels.

Organisé autour du Z80, il possède 64 K de mémoire, des mini-disquettes 5" d'une capacité 2 × 315 K octets, une imprimante matricielle bidirectionnelle de 150 caractères/seconde et peut être programmé en M. BASIC ou CIS-Cobol (Fotran IV).

En outre, une série de services est offerte aux utilisateurs, telle que : services conseil, avant-vente, commercial, software et après-vente.

Clé en main, INSAT 1000 est annoncé à un prix de 65 000 F H.T.

France : IMS
22, rue de Vintimille, 75009 Paris.
Tél. : 526.40.42.
Suisse : Jaxton Informatique
18, La Levratte, 1260 Nyon.
Tél. : (022) 61.77.33.



Calculatrice de bureau

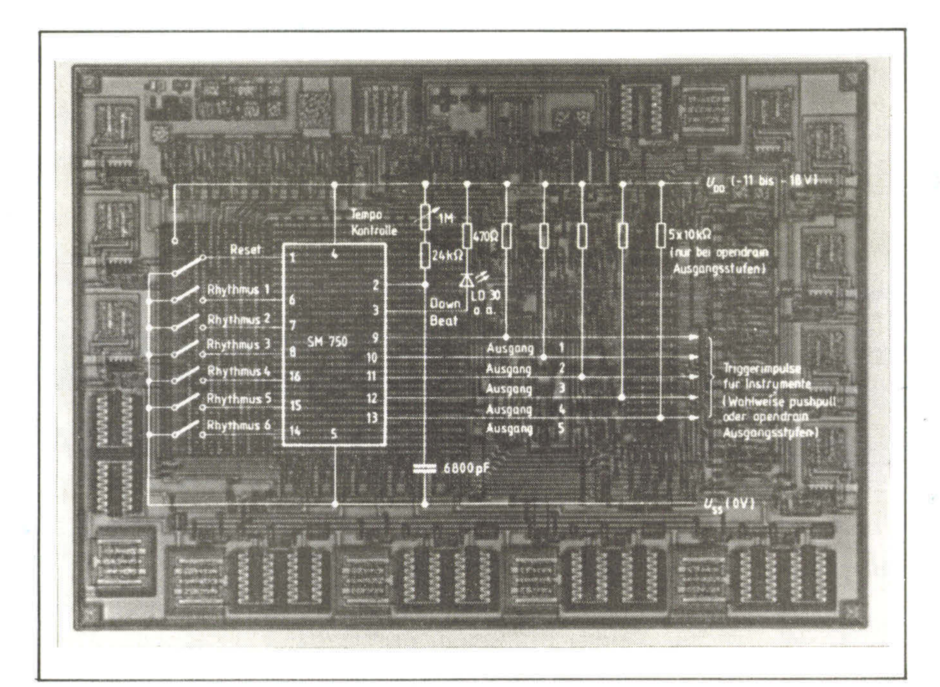
Texas Instruments annonce la sortie d'une nouvelle calculatrice de bureau avec affichage, impression et mémoire : la TI 5221.

Conçue pour une utilisation intensive, la TI 5221 est dotée d'un affichage à 12 grands chiffres verts et d'une imprimante à impact qui permet de conserver la trace des opérations.



L'imprimante permet l'impression de 18 signes ou symboles par ligne, dont 12 chiffres significatifs. L'impression est bleue pour des résultats positifs et rouges pour les résultats négatifs sur du papier de 5,7 cm de large. L'imprimante peut être utilisée ou non simultanément à l'affichage.

La TI 5221 sera présentée au prochain SICOB.



Des MOS musicaux

Le générateur de rythme SM 750 fournit des suites d'impulsions caractéristiques de la samba, du rock, de la bossa nova, du swing, du slow-rock et des valses, qui permettront de commander les instruments d'accompagnement appropriés. Ce nouveau circuit MOS comporte 32 durées élémentaires et permet donc, pour une mesure de 4/4, de marquer les doubles croches. A titre de comparaison, les modules classiques ne descendent que jusqu'à la croche.

Le générateur SM 750 prévu pour les orgues électroniques et appareils similaires, est logé dans un boîtier DIL à 16 broches. Siemens met à la disposition des personnes intéressées des modèles expérimentaux. L'appareil peut être livré trois mois après la remise du plan des rythmes à mettre dans la mémoire ROM. Toutefois, la quantité minimale commandée devra être de 10 000 circuits intégrés.

Batteries étanches pour conserver vos mémoires

General Electric offre une gamme de batteries étanches destinées à alimenter les systèmes de secours et particulièrement d'assurer la protection de mémoire.

Sous forme de DIP (Dual In-Line Packaged) ces modules sont disponibles en 2,4 et 3,6 V pour montage direct sur circuits imprimés.

Ce système modulaire offre la possibilité de construire une alimentation de secours en fonction des besoins.

Par exemple une petite mémoire peut être secourue pendant trois mois pour une consommation constante de dix micro-ampère et pour une mémoire plus grande, de 500 milliampère pendant cinq minutes.

General Electric
Département Batteries
ZI St-Guénault, CE 1203
91021 Evry Cedex. Tél. 077.92.85

Mémoire à bulle de 1 méga-octet

Intel annonce la première mémoire à bulle disponible commercialement de un million de bits, l'INTEL 7110.

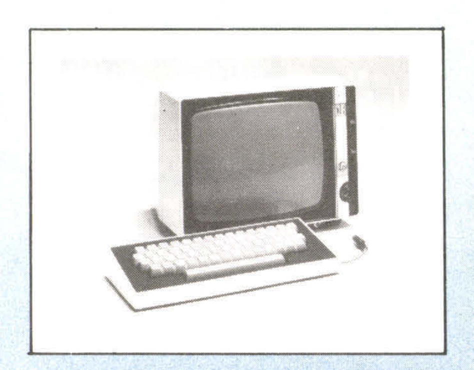
INTEL introduit aussi simultanément une famille complète de circuits de support LSI qui donne aux concepteurs la possibilité de réaliser facilement et rapidement leurs systèmes mémoires à bulles. Ainsi, grâce à ces circuits, les utilisateurs peuvent dès maintenant incorporer ces mémoires dans leur produit sans être très familier avec la technologie des mémoires à bulles.

Les circuits de support LSI sont au nombre de quatre :
— le 7220, contrôleur mémoire à bulles
— le 7242, formateur/amplificateur
— le 7230, générateur d'impulsion de courant
— le 7250, predriver de bobine.

Les principaux avantages de ces mémoires sont :
— une grande densité (1 million de bits)
— une non volatilité qui, comme les tores, les disques et les bandes, garde l'information lorsque l'on coupe la puissance.

CUB, terminal visu-clavier

Un nouveau terminal vient compléter la gamme des périphériques proposés par Leanord : il s'agit de la CUB, ensemble clavier-écran connectable aussi bien en CCITT/V24 (EIA/RS232) qu'en boucle de courant (20 mA).



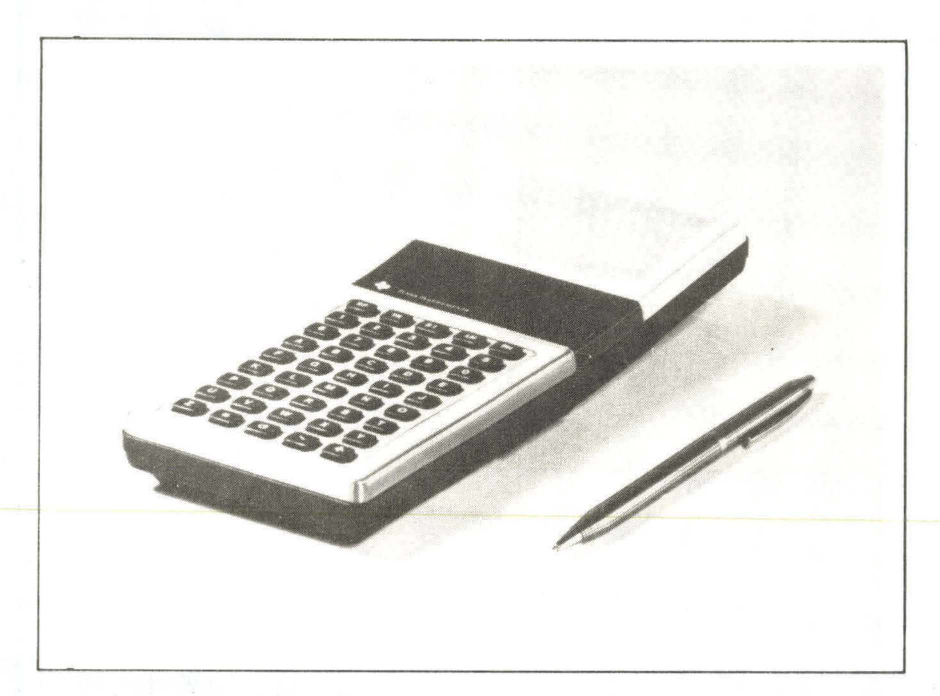
Il possède 64 caractères affichables (majuscules et minuscules) et 127 codés ASCII (écran de 16 lignes de 64 caractères utilisables en vidéo inverse), clavier normalisé QWERTY.

Son prix est de 4 000 F H.T. pour 50 unités.

Laboratoires d'Electronique et d'Automatique du Nord
236, rue Sadi-Carnot, 59320 Haubourdin-lez-Lille.
Tél. : (20) 07.30.55

Traducteur parlant, il traduit, prononce, affiche mots et phrases

Au Consumer Electronic Show de Chicago, le 3 juin dernier, Texas Instruments a annoncé la sortie du **« Traducteur parlant ».**



Grâce à cet appareil qui tient dans la main, le voyageur n'a plus de problème à l'hôtel, au restaurant ou à l'aéroport quand il est à l'étranger. La pratique des langues étrangères est facilitée pour l'étudiant, qui avec le Traducteur parlant a à sa disposition la traduction instantanée d'un millier de mots.

A partir d'un synthétiseur de voix tout comme le **Speak and Spell** (jeu éducatif présenté l'année dernière) le Traducteur parlant, associé au module choisi, est capable d'afficher la traduction d'un millier de mots dont la moitié est prononcée simultanément.

Cet appareil aux nombreuses fonctions sera disponible en quatre versions : français, anglais, allemand, espagnol. Il est utilisé comme :

- traducteur :
  — chaque module contient la traduction d'un millier de mots
- interprète :
  — par l'appel d'un code numérique répertorié dans le manuel fourni avec l'appareil, le Traducteur parlant dit et affiche des phrases usuelles complètes telles que : « J'ai besoin d'un docteur. »
  — par l'association de phrases incomplètes et de mots, le Traducteur parlant affiche et dit des phrases telles que : « Je souhaiterais... du café », ou « Je souhaiterais... du thé. »
- professeur de langues
  — le Traducteur parlant aide à apprendre le vocabulaire courant dans seize domaines généraux tels que l'alimentation, les voyages, le temps, les nombres...
  — il vous exerce à la prononciation et la traduction de mots préalablement sélectionnés.

Le Traducteur parlant sera disponible en France en décembre 1979 avec les modules anglais et espagnol, avec le module allemand au premier semestre 1980 et les modules japonais et chinois fin 1980.

Il est fourni avec un manuel, un écouteur pour utilisation individuelle, et une housse. Il fonctionne grâce à quatre piles alcalines ou avec un adaptateur secteur.

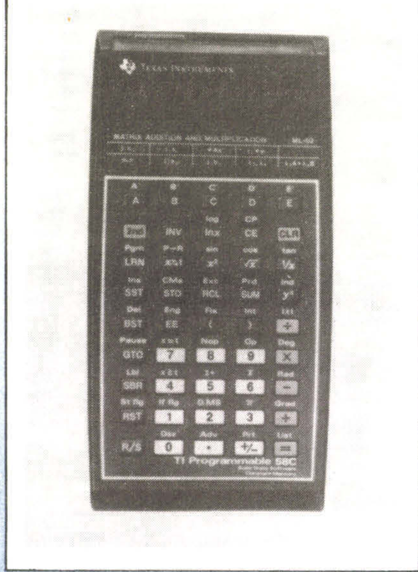
Texas Instruments
La Boursidière, bloc A.R.N., 186,
92350 Le Plessis Robinson.
Tél. : 630.23.43.

Calculatrice programmable à mémoire non volatile

Texas Instruments annonce la sortie d'une nouvelle calculatrice programmable alliant les puissantes possibilités de la TI 58 et les avantages de la mémoire non volatile.

Dénommée TI 58C, cette calculatrice permet, par sa mémoire non volatile, de conserver les programmes ou le contenu des mémoires même quand l'alimentation est coupée, ceci évitant la ré-introduction des données ou des programmes dans le cas de calculs répétitifs.

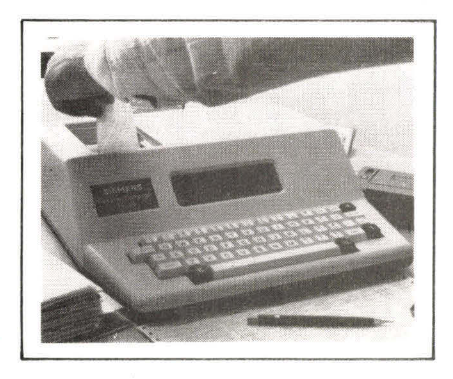
Les capacités de la TI 58C sont encore accrues par la possibilité d'utiliser des bibliothèques optionnelles :
— statistiques appliquées
— résistance des matériaux
— navigation maritime
— aviation (en anglais)
— topographie
— mathématiques
— électricité/électronique.



Ordinateur domestique PC 100

Siemens présente à la Foire de Hanovre un nouveau système à microprocesseur qui peut servir d'unité centrale de commande, de calculateur de bureau programmable ou d'agenda électronique. Le PC 100

est un parfait exemple de la tendance actuelle en faveur des ordinateurs domestiques ; les applications dans le secteur professionnel ont cependant la vedette.



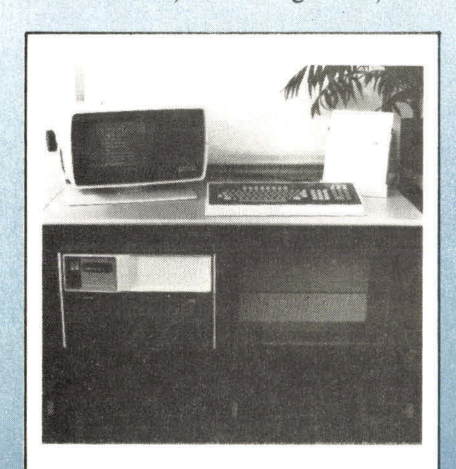
Le PC 100 permet de programmer ou d'automatiser de nombreux travaux : des processus mécaniques, électriques, thermiques ou chimiques, par exemple.

Ayant le BASIC comme langage de programmation, le PC 100 présenté par Siemens est un ordinateur de bureau programmable capable d'exécuter aussi des tâches mathématiques et scientifiques.

Système de gestion multi-utilisateurs

Tekelec Airtronic annonce la commercialisation de deux familles de systèmes de gestion : TA 1000 et TA 2000.

La présentation en bureau autonome a été étudiée avec une grande modularité. Les langages utilisés par ces systèmes sont très diversifiés : Basic étendu, Basic de gestion, Fortran IV, Pascal. Ils sont tous multitâches et les trois premiers cités sont multi-utilisateurs.



Des logiciels d'application ont été développés sur ces systèmes : la comptabilité générale, la paye, la trésorerie.

Tekelec Airtronic met à la disposition de ses clients plusieurs systèmes de démonstration dans ses locaux de Sèvres.

Jeu vidéo programmable

La Société Occitane, spécialiste à la fois en micro-informatique et dans les jeux vidéo, vient de sortir un hobby computer de constitution originale.

Il est composé d'un jeu vidéo programmable, l'**OC 2000,** réalisé autour du microprocesseur 2650 de chez Signetics, et d'un module comprenant 2 K de RAM et 1 K de ROM contenant le programme moniteur.

Il comprend également un interface de contrôle vidéo qui permet, par une programmation simple, de représenter aisément un grand nombre d'objets en couleur.

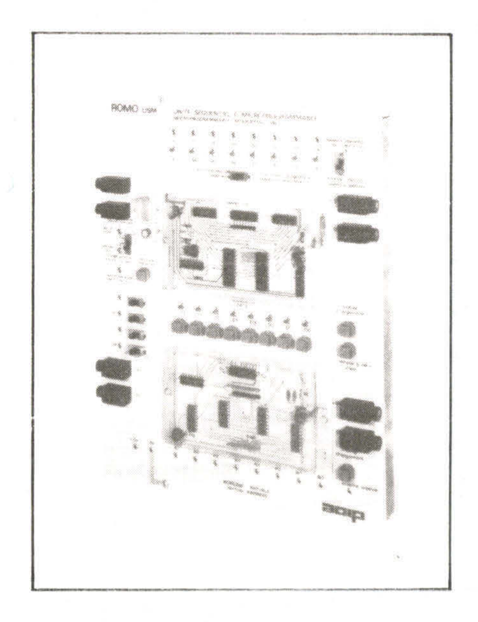
L'utilisateur communique avec le système par le moyen de deux claviers de 12 touches servant habituellement au jeu, et par la visualisation d'informations qui se fait sur n'importe quel téléviseur standard. Une prise pour liaison avec lecteur de cassettes vendu dans le commerce permet le stockage et le chargement des programmes ou des données.

L'ensemble de ce hobby computer, constitué des modules du jeu et d'une notice très complète, est vendu approximativement 1 500 F, prix public.

Occitane
119, chemin Basso-Cambo, 31300 Toulouse.
Tél. : (61) 40.05.15.

Unité séquentielle microprogrammable

Destiné pour la formation à la microprogrammation, le « ROMO » est un outil pédagogique pour tra-



vaux pratiques, qui a été testé en utilisation durant une année et industrialisé dans une version offrant à l'utilisateur, souplesse et fiabilité d'emploi.

Un cours de base permet d'envisager rapidement une structure de formation — d'ailleurs adaptable à différents niveaux — et d'enchaîner sans difficulté sur des exercices pratiques.

L'ensemble du système se décompose en :

- une unité séquentielle microprogrammable (USM) utilisable seule en approche pédagogique des systèmes microprogrammés ou en tant que conduite de processus industriels (petit automate) ;
- une série de modules adaptables directement sur l'USM, utilisables indépendamment les uns des autres ou ensemble, qui permettent dans une succession de phases logiques de comprendre le fonctionnement des microprocesseurs en les démystifiant.

ADIP, 83-85, Bd V.-Auriol
75013 Paris, B.P. 301, 75624 Paris Cedex 13 - Tél. 584.15.40

Circuit imprimé « Photo »

Devant le succès grandissant du circuit imprimé « Photo », la « C.I.F. » a préparé pour le grand

public des plaques présensibilisées de petit format et garanties au stockage dix-huit mois.

— Verre époxy simple et double face positif et négatif.

— Bakélite simple face positif et négatif.

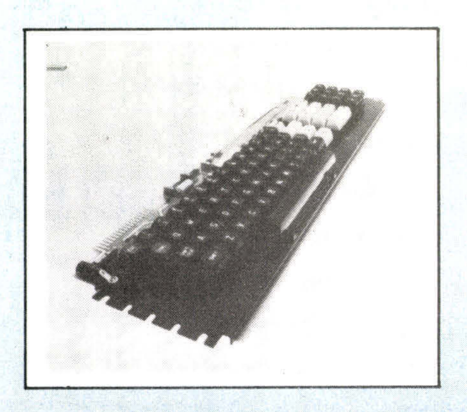
Pour la gravure, cette société conditionne du Persulfate d'Ammonium plus propre et deux fois plus rapide que le perchlorure.

C.I.F.
29, rue Lecocq, 94250 Gentilly
Tél. : 588.12.50.

Clavier à effet capacitif Solid-State

Cette nouvelle technologie dite Solid-State a été développée par SADAR en vue d'obtenir toute garantie de sécurité de fonctionnement et de diminuer le coût des claviers comportant un nombre important de touches.

Ces claviers se caractérisent par l'utilisation d'un nouveau type de touches, basé sur le principe de l'effet capacitif.

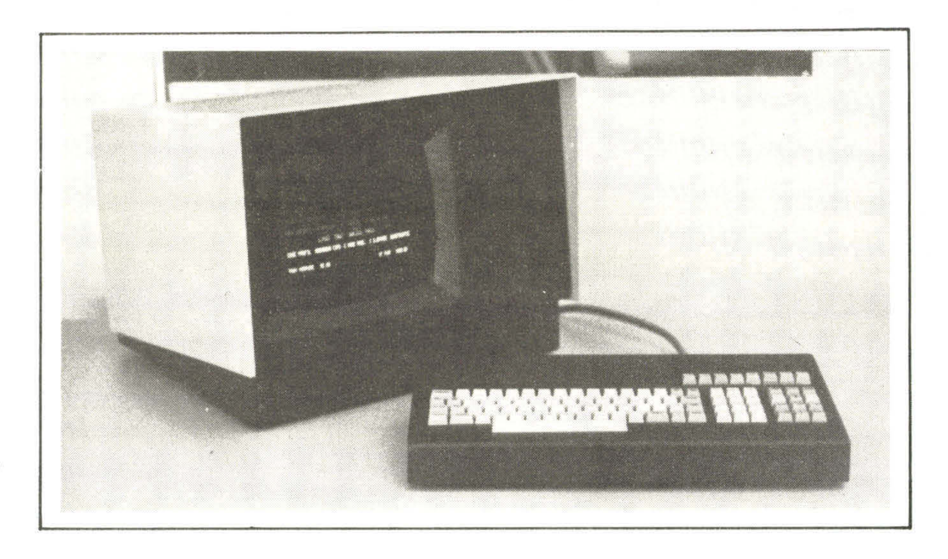


L'action des touches se traduit sur le circuit matriciel par une détection de courant. Le phénomène est provoqué par l'introduction d'une capacité de couplage entre deux coordonnées de la matrice lorsque la touche est enfoncée.

Ce couplage capacitif est réalisé par deux plages gravées sur le circuit imprimé et une électrode fixée sur le poussoir mobile de la touche.

Pour tous renseignements :

SADAR
36, rue du Maroc, 75019 Paris.
Tél. : 607.62.30.



Consoles de visualisation avec clavier français

Micromatique, distributeur de la société Welect, propose une gamme complète de consoles de visualisation avec un clavier français permettant de visualiser des majuscules, des minuscules et des lettres accentuées.

Les principales caractéristiques de ces consoles sont les suivantes : écran à phosphore vert anti-reflets ; clavier détachable ; 24 lignes de 80 caractères ; vitesse de transmission commutable de 75 à 19 200 bauds, double interface CCITT V 24 et boucle de courant 20/60 mA ; interface parallèle (en option) ; déplacement du curseur dans toutes les directions ; curseur adressable en x, y ; tabulation ; inversion vidéo ; zones protégées ; mode ligne ou page ; insertion et suppression de caractère ou de ligne ; possibilités complètes d'édition ; sortie imprimante extérieure.

Micromatique
82-84, boulevard des Batignolles, 75017 Paris
Tél. : 387.59.79.

Clavier pour langage APL

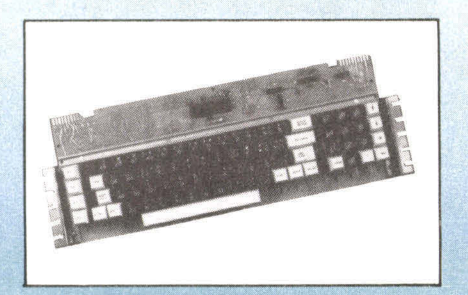
Maxi-Switch, représenté par ISC, annonce le clavier : A.P.L.-E.J.E. 78.

Le clavier utilise des touches à ampoules reed à accès par l'arrière afin de faciliter la maintenance. Le clavier EJE 78 combine une excellente fiabilité et un prix très compétitif.

Le clavier comporte tous les caractères du code APL.

Le langage de programmation APL a été développé en tant qu'outil mathématique. Il est cependant utilisé dans un nombre croissant d'applications du fait de sa facilité d'emploi et de sa grande concision. On peut le considérer comme un langage déjà très élaboré puisqu'à l'aide d'une seule instruction (donc une seule touche) on peut procéder à des manipulations de données très complexes.

L'un des principaux avantages de l'APL est qu'un seul symbole peut être utilisé à plusieurs fins selon la façon dont il est introduit dans la séquence de programmation. De ce fait, l'APL est de plus en plus utilisé comme langage dans les applications de traitement de données, conception de systèmes, calculs scientifiques ou mathématiques.



Le clavier EJE 78 est entièrement codé, il dispose des 78 touches nécessaires.

ISC, 27, rue Yves-Kermen
92100 Boulogne. Tél. 608.52.75

une « idée lumineuse »

écran sans filtre

travaillez avec "claire... voyance!.."

écran avec filtre

Filtres anti-reflets pour terminaux à écran

Les filtres que nous décrivons ci-dessous sont totalement nouveaux, ils servent :

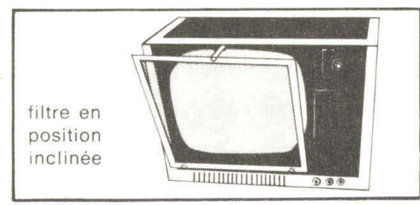
- à atténuer les reflets parasites
- à supprimer le papillotement et la fatigue visuelle de l'opérateur
- à améliorer le contraste

Ces filtres sont fabriqués à partir d'un verre coloré gris, traité anti-reflets sur une face.

Ils existent en 4 dimensions pour les écrans de 9, 12, 15 et 17 pouces de diagonale. Ils sont livrés dans un cadre métallique noir avec trois clips pour les fixer à la console.

Applications

Terminaux d'ordinateur, prise de données, réservations aériennes, banques, gestion des commandes et des stocks, mise en page des textes en imprimerie.



filtre en position inclinée

Pour plus de renseignements, contactez

IMPORTATEUR EXCLUSIF

ORIEL

7, rue Titon - 75011 PARIS
tél. : 371.00.60 / 371.01.27
télex : 211558 F ORIEL

Pub. Delage

ENFIN

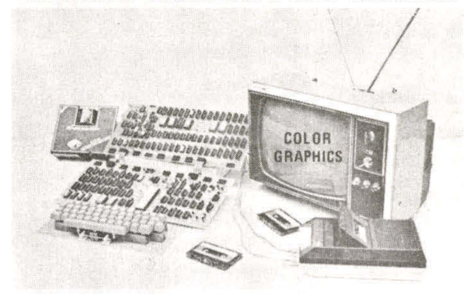
un

micro-ordinateur

16 bits

SUPER SYSTEM 16
industriel
et scientifique

TECHNICO COLOR GRAPHICS MACHINE



TMS 9900



- □ entrées/sorties RS 232, 32 bits E/S, extension possible jusque 6 RS 232.
- □ entrées/sorties parallèles 192 bits E/S.
- □ interface Dual Floppy Disk.
- □ interface lecteur de cassettes.
- □ interface visualisation graphique et alpha-numérique.
- □ capacité mémoire 65 K octets, adressable directement.
- □ éditeur, assembleur, éditeur de liens, DOS, Basic, Super Basic, Fortran IV.
- □ répertoire de 69 instructions.

Pour tous renseignements :



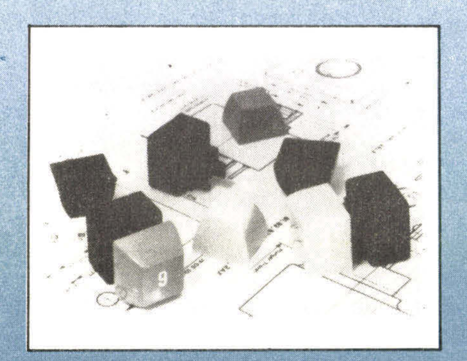
Techinnova 2000
277, rue Saint-Honoré
75008 PARIS
Tél. : 296-35-04

Pour plus de détails, utiliser nos cartes-réponses.

Touches pour clavier

FR Electronics représenté par ISC propose une nouvelle série de touches compactes pour clavier : la série RSM 82.

Ces touches sont à ampoule reed pour avoir une durée de vie et une fiabilité maximale. La conception particulière du plongeur lui assure une absence quasi totale de mouvement latéral et lui donne une action très douce.



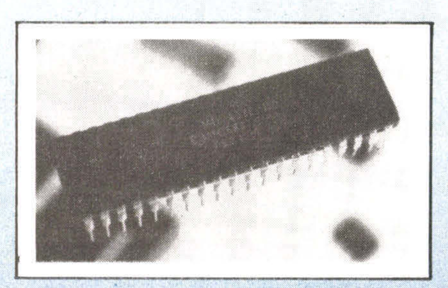
De nombreuses variantes sont disponibles : touches lumineuses, touches à contact double, touches à verrouillage..., la variété des cabochons permet également un grand choix de forme, de couleur, de dimension et de gravure.

ISC France, 27, rue Yves-Kermen 92100 Boulogne. Tél. 608.52.75

Circuits de commande CMOS pour afficheurs

La société Mitel, représentée en France par Technology Resources, annonce un registre à décalage statique CMOS 30/32 bits.

Ces circuits sont parfaitement adaptés pour commander directement des afficheurs LCD puisque le signal alternatif requis pour l'affichage peut être généré simplement en appliquant un signal BF directement entre l'entrée T/C et le backplane de l'afficheur.



Un de ces circuits peut commander quatre afficheurs 7 segments ou deux afficheurs alphanumériques 16 segments.

La consommation est de 1 microampère et la vitesse de 3 MHz pour un fonctionnement compris entre 3 et 18 V.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.
Tél. : 747.47.17 - 747.70.51.

Extension des produits périphériques pour les ordinateurs HP 300

Les ordinateurs de gestion HP 300 s'enrichissent grâce à de nombreux périphériques. Tout d'abord, le poste de travail HP 300, une station à écran destinée au développement de programmes et aux applications capables de prendre en charge les tâches réservées jusqu'à présent au HP 300 lui-même.

Enfin de nouvelles caractéristiques permettent à cet ordinateur de gérer l'imprimante par ligne HP 2608A ainsi qu'une capacité disque de 490 millions de caractères, d'échanger des données et des programmes avec un système compatible IBM 3741 et d'assurer des communications à distance avec des terminaux grâce à une variété de modems asynchrones.

Hewlett Packard
Z.I. Courtabœuf, B.P. 70, 91401 Orsay Cedex
Tél. : 907.78.25.



Survol du langage Ada

Washington, le 5 mai 1979... Le Département de la Défense (DOD) vient de procéder à la sélection d'un langage de programmation appelé à être standardisé dans les applications informatiques portant sur les systèmes de défense.

Le projet sélectionné a été développé par CII Honeywell Bull à Paris, en coopération avec le « System and Research Center » de Honeywell à Minnéapolis, Minnesota. Selon des experts connus, le projet choisi a le mérite d'être extrêmement élégant et d'offrir un équilibre approprié entre l'innovation et la conservation d'idées ayant fait leurs preuves, retenues dans les besoins exprimés par le DOD.

Le nouveau langage a reçu le nom de **Ada** en l'honneur de **Ada Agusta Byron,** comtesse de Lovelace (1815-1852) dont le travail de pionnier dans la description des procédures concernant l'utilisation de la machine de Babbage, en fait le premier programmateur de l'histoire de l'informatique.

Les enseignements acquis depuis quelques années en matière de programmation ont eu une influence décisive sur Ada. L'un des éléments les plus importants est de donner à l'utilisateur la possibilité de définir dans ses programmes des objets dont les propriétés et le comportement se rapprochent plus du problème traité que de la machine sur laquelle le programme s'exécute. Il est donc important de pouvoir isoler l'utilisateur de détails liés à l'implémentation. C'est probablement à ce titre qu'Ada mérite le mieux la qualification de langage de haut niveau.

Il ne faut pas oublier que si ce langage a été conçu à l'instigation du DOD, c'est un souci de réduction des coûts de développement de logiciels qui est à l'origine du projet. En adressant les problèmes de la conception, du développement et de la maintenance des programmes lors de la définition du langage, Ada apportera une contribution significative à l'industrie du logiciel.

Langage de programmation PASCAL avec extensions

Data General Corporation annonce un langage PASCAL de programmation de haut niveau développé spécialement pour l'emploi sur micro-ordinateurs 16 bits et sur mini-ordinateurs.

MP/PASCAL est un langage de programmation structurée qui permet d'augmenter la productivité du programmeur grâce à sa syntaxe simple et à la logique de l'organisation de ses structures de données. C'est une version du célèbre langage PASCAL développé en 1968 par Nicklaus Wirth, qui permet la résolution de problèmes à la manière dont s'effectuent les processus intellectuels déductifs, du général au particulier. Le résultat de cette approche logique de la résolution des problèmes est un développement plus rapide et une fiabilité accrue du code.

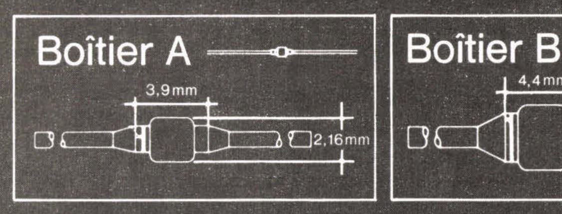
Les extensions Data General à MP/PASCAL comprennent la gestion dynamique du type des données de chaînes, des modules de compilation séparés, des extensions fichiers d'entrée-sortie et un interface langage assembleur.

Françoise Lindecker
Data General. Tél. 630.21.05

BARRAGE AUX TRANSITOIRES



Gain de place



Economies

Entre 5 et 10 F. h.t., est-ce trop cher pour mieux protéger vos c.i. : µP, RAM, ROM, PROM..?

Caractéristiques principales des suppresseurs de transitoires

Réf.	V_c (Volts)	I_{pp} (Amp.)	P_c (1 m/s) (Watts)
TVS - Boîtier B			
TVS 505	9.3	53.7	
TVS 510	16.5	30.3	
TVS 512	21.0	23.8	
TVS 515	25.2	19.8	500
TVS 518	30.5	16.3	
TVS 524	42.0	11.9	
TVS 528	46.5	10.7	
UZS - Boîtier A			
UZS306	8.7	17	
UZS312	16.8	8.9	
UZS315	21.0	7.1	
UZS318	25	5.9	
UZS330	42	3.6	150
UZS333	46	3.2	
UZS356	78	1.9	
UZS426	355	0.42	
UZS428	380	0.39	
UZS440	545	0.28	

Disponibles sur stock

Notes d'application U79 en préparation

UNITRODE = LA PUISSANCE



Tour EUROPA · Centre Commercial Belle-Épine - EUROPA 111
94532 RUNGIS Cedex - Tél.: 686.56.65 - Télex: 250801

birépub 644

Index des Annonceurs



Ce numéro de Micro-Systèmes a été tiré à 86 000 exemplaires.



Le directeur de la publication : J.-P. Ventillard - Photocomposition : Algaprint, 75020 Paris - Imprimerie La Haye-Mureaux, 78130 Les Mureaux, Tél. : 261-56-15
N° de Commission paritaire 61 025 - Dépôt légal N° 13 994

Les analyseurs logiques Philips : une simplicité évidente

Logic scope : Analyseur logique / Oscilloscope. **Rise time :** Temps de montée. **Chop :** Découpé. **Slope :** Pente. **Level :** Niveau. **Focus :** Focalisation. **Trace rotation :** Rotation de trace. **Pull to invert :** Tirer pour inverser. **X magn. :** Loupe. **Pull for 10 :** Tirer pour multiplier par 10. **Time :** Temps. **Power on :** Marche. **Trigger or :** Déclenchement ou. **Off :** Arrêt. **Compare :** Mode comparaison. **Store ref. :** Enregistrement du tableau de référence. **LSA, OSC :** Mode analyseur logique, oscilloscope. **Select :** Sélection. **Start, stop :** Armement. **Single :** Monocoup. **Store trig :** Mémorisation du nouveau mot de déclenchement. **Delay :** Retard. **Blank :** Effacement. **Roll :** Défilement. **Cursor :** Curseur. **Threshold :** Seuil de déclenchement.

MA4

S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
Division Science et Industrie

BOBIGNY 93002 - 105, rue de Paris - (830.11.11)
LILLE 59014 - 47, rue Barthélemy Delespaul - (06.92.24)
LYON 69009 - 25, avenue des Sources - (35.70.00)
MARSEILLE 13266 - 101, avenue du Prado - (79.90.11)

NANCY 54001 - 3, place Godefroy de Bouillon - (96.81.96)
NANTES 44470 - rue du Danemark - Z.I. de Carquefou - (49.11.27)
STRASBOURG 67000 - 6, rue de Niederbronn - (36.18.61)
TOULOUSE 31017 - 25, boulevard Silvio Trentin - (47.75.52)





Mesure





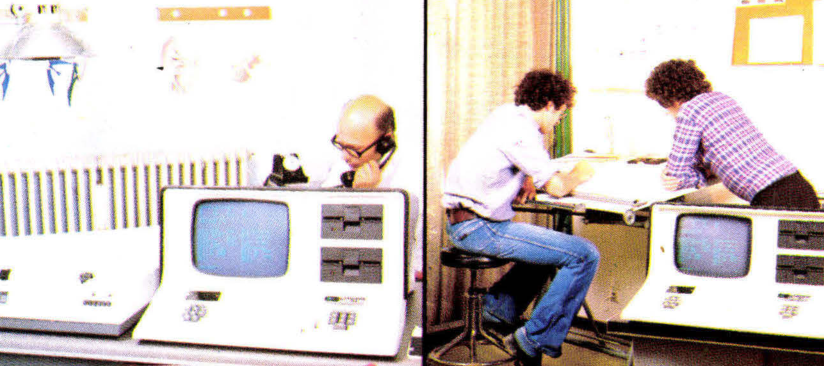
COMMERCANTS, P.M.E, P.M.I PROFESSIONS LIBERALES...



- ☐ UNE INFORMATIQUE PROFESSIONNELLE, FIABLE, FRANÇAISE, DE PRIX ABORDABLE.
- ☐ UNE INFORMATIQUE SANS INFORMATICIEN, AISÉMENT ASSIMILABLE POUR TOUT UN CHACUN, RAPIDEMENT OPÉRATIONNELLE EN TOUT MILIEU.
- ☐ UNE INFORMATIQUE ÉVOLUTIVE CAPABLE DES PLUS HAUTES PERFORMANCES.
- ☐ UNE INFORMATIQUE HUMAINE A VOTRE SERVICE PAR UN RÉSEAU DE DISTRIBUTION PRÉSENT DANS TOUTE LA FRANCE.
- ☐ UNE INFORMATIQUE SÉLECTIONNÉE PAR L'ÉDUCATION NATIONALE POUR ÉQUIPER LES LYCÉES SECONDAIRES.
- ☐ UNE INFORMATIQUE QUE VOUS NE POUVEZ IGNORER...

CONTACTEZ-NOUS !





HELPY TOULOUSE

SICOB 79
BOUTIQUE INFORMATIQUE 102/104



SOCIETE OCCITANE D'ELECTRONIQUE 119, CHEMIN DE BASSO CAMBO 31300 TOULOUSE. (61) 40.05.15